

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE
SEGURANÇA DO TRABALHO

MAIARA DA CONCEIÇÃO GASPAR

DIAGNÓSTICO DE GESTÃO DE RISCOS PARA EXTRAÇÃO DE
CARVÃO

CRICIÚMA, JUNHO DE 2011

MAIARA DA CONCEIÇÃO GASPAR

**DIAGNÓSTICO DE GESTÃO DE RISCOS PARA EXTRAÇÃO DE
CARVÃO**

Monografia apresentada ao curso de pós-graduação especialização em engenharia de segurança do trabalho à Professora Rosimeri Venâncio Redivo para a obtenção do título de especialista em engenharia de segurança do trabalho.

Orientador: Prof.(Dr, MSc). Rosimeri Venâncio
Redivo

CRICIÚMA, JUNHO DE 2011

Aos meus pais com muito carinho.

AGRADECIMENTO

Agradeço principalmente a Deus, aos meus pais, minhas irmãs e meu namorado por todo incentivo e motivação. Agradeço também a todos que colaboraram para mais esta formação.

"Determinação coragem e autoconfiança são fatores decisivos para o sucesso. Se estamos possuídos por uma inabalável determinação conseguiremos superá-los. Independentemente das circunstâncias, devemos ser sempre humildes, recatados e despidos de orgulho."

Dalai Lama

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo realizar um diagnóstico de gestão de riscos para extração de carvão e assim identificar e demonstrar a importância do gerenciamento dos perigos e riscos ambientais das atividades de uma organização. O gerenciamento de perigos e riscos é uma ferramenta de gestão em empresas não certificadas e um item indispensável para empresas certificadas com a OHSAS 18001. Devido à crescente preocupação por parte das empresas e do ministério do trabalho cujos requisitos legais devem ser atendidos para garantir e manter a segurança e saúde do trabalhador, o gerenciamento dos perigos e riscos é instrumento fundamental para que a empresa possa adotar medidas de controle específicas para cada risco levantado e assim monitorar o risco e o desempenho dessas medidas de controle. No caso da indústria carbonífera, além do compromisso com o processo de melhoria contínua, um dos motivos para que as empresas mantenham um gerenciamento de perigos e riscos é a cobrança do ministério do trabalho em relação às medidas adotadas para cumprir a legislação e assim fornecer segurança ao trabalhador. Este trabalho realizou-se através da elaboração de um procedimento para identificar perigos e riscos no ambiente de trabalho e avaliação dos perigos e riscos identificados no setor de extração de carvão mineral especificamente. Os principais resultados do trabalho consistem na avaliação da matriz de perigos e riscos identificados. Tendo os perigos e riscos identificados é possível ter dados concretos para a tomada de decisões estratégicas quanto a medidas de controle e melhorias nas medidas já existentes. Ressalta-se também que os parâmetros adotados são diversificados de acordo a realidade, a necessidade e as particularidades dos processos, serviços e produtos de cada empresa.

Palavras-chave: Sistema de Gestão de Segurança e Saúde do Trabalhador. Gestão de Perigos e Riscos. Avaliação de Riscos.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Processo de Gestão de Riscos.....	26
Figura 2 - Bloco-diagrama da lavra de carvão.....	51
Figura 3 - Bloco-diagrama do esquema de lavra em câmaras e pilares.....	52
Figura 4 - Células de Flotação (seis).....	53
Figura 5 - Jigue.....	53
Figura 6 - Usina.....	54
Figura 7 - Diagrama dos Produtos de Mineração na UM II – Verdinho.....	54
Figura 8 - Perfuratriz de frente.....	55
Figura 9 - Detonação.....	56
Figura 10 - MT 700.....	56
Figura 11 - Perfuratriz de teto.....	56
Figura 12 - Quantidade de Perigos e Riscos Levantados.....	61
Figura 13 - Quantidade de Perigos Levantados.....	62
Figura 14 - Quantidade de Riscos Levantados.....	64
Figura 15 - Classificação dos Perigos e Riscos Levantados.....	65
Figura 16 - Principais Legislações Associadas.....	67
Figura 17 - Medidas de Controle Individuais.....	68
Figura 18 - Medidas de Controle Coletivas.....	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- NRM – Norma Reguladoras de Mineração.....	43
Tabela 2 -.Itens da Matriz de perigos e riscos.....	57
Tabela 3 - Quantidade de Perigos e Riscos Levantados.....	60
Tabela 4 - Quantidade de Perigos Levantados.....	61
Tabela 5 - Quantidade de Riscos levantados.....	63
Tabela 6 - Classificação dos Perigos e Riscos Levantados.....	64
Tabela 7 - Principais Legislações Associadas.....	66
Tabela 8 - Medidas de Controle Individuais.....	68
Tabela 9 - Medidas de Controle Coletivas.....	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BS 8800 - *British Standards 8800*

BSI - *British Standards Institution*

CAT - Comunicação de Acidente do Trabalho

CBO - Classificação Brasileira de Ocupações

CLT - Consolidação das leis trabalhistas

ISO – Organização Internacional para Padronização

MT – Micro-trator

NR 22 – Norma Regulamentadora - Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora

NRM – Norma Regulamentadora da Mineração

OHSAS – *Occupational Health and Safety Zone*

ROM – *Run of Mine*

INSS - Instituto Nacional de Seguro Social

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 JUSTIFICATIVA	13
3 OBJETIVO	14
3.1 Objetivos específicos.....	14
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
4.1 Acidentes de trabalho registrados no INSS	15
4.2 Gestão de Segurança no Trabalho e Saúde Ocupacional	16
4.3 NBR ISO 18001 - Sistema de Saúde e Segurança Ocupacional	17
4.4 NBR ISO 31000 – Processo de Gestão de Riscos	25
4.5 NR 22 – Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração	29
4.6 Normas Reguladoras de Mineração – NRM	42
4.7 Principais processos na mineração de carvão (estudo de caso)	50
4.7.1 Mineração de Carvão com foco na atividade Extração de Carvão	55
5 METODOLOGIA.....	57
6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	60
7 CONCLUSÃO.....	71
REFERÊNCIAS	73
APÊNDICE	74

1 INTRODUÇÃO

Em Santa Catarina, o início das atividades carboníferas aconteceu no final do Século XIX, realizadas por uma companhia britânica que construiu uma ferrovia e explorava as minas. Em 1885 foi inaugurado o primeiro trecho da ferrovia Dona Tereza Cristina, ligando Lauro Müller ao Porto de Laguna. Desde então o carvão catarinense vem sendo explorado e utilizado tanto pela siderurgia nacional, como para geração de energia termoeletrica, principalmente pela Usina Termoeletrica Jorge Lacerda, localizada em Capivari de Baixo-SC. (JÚNIOR; MADEIRA. 2005)

Os processos de extração do carvão mineral, realizados na Região Carbonífera de Santa Catarina são: A extração do carvão a céu aberto (utilizada quando a camada localiza-se próxima da superfície, geralmente a menos de 30 metros de profundidade) e a extração de carvão em subsolo (conforme a forma de ser atingida a camada de carvão das minas de subsolo podem ser classificadas em minas de encosta, em plano inclinado ou poço vertical.). (JÚNIOR; MADEIRA. 2005)

As primeiras lavras de carvão foram iniciadas na década de 1860 por famílias de ingleses trazidas pelo engenheiro de minas James Johnson, que obteve a primeira concessão abrindo a mina de Arroio dos Ratos no Rio Grande do Sul. Mas os melhores exemplos de introdução de lavra em fatias da década de 40 ocorreram na mina de carvão de Siderópolis, em Santa Catarina, a cargo da Cia Siderúrgica Nacional - CSN - e na mina de Treviso. As minas eram destinadas a abastecer o Lavador de Capivari em Tubarão, para a produção de carvão metalúrgico e para alimentar os modernos fornos da CSN. Na mina de Siderópolis, seguindo um projeto americano, foi implantada a Dragline Marion (skid mounted) de 32jc que foi por muito tempo a máquina de maior porte operando em minas brasileiras.

Os avanços tecnológicos, métodos inovadores e equipamentos de última geração utilizados hoje na mineração de carvão oferecem bem mais segurança aos trabalhadores. (SIECESC)

Aos poucos, a indústria carbonífera do Sul do Estado de Santa Catarina vai substituindo os explosivos pelo moderno equipamento chamado minerador contínuo, já em uso nas Empresas Rio Deserto, na Carbonífera Metropolitana e na

Minageo. Nos projetos de novos empreendimentos, como as Minas Santa Cruz e Novo Horizonte, serão utilizados apenas estes equipamentos. Sem uso de explosivos e operado por controle remoto, o minerador contínuo permite que as paredes da mina mantenham-se uniformes, evitando as quedas de lascas de carvão. (SIECESC)

No passado, antes de 1990, ao terminar a vida útil de uma mina de carvão seus pilares eram derrubados e, por determinação legal, o carvão era aproveitado. Este procedimento causava a abertura de rachaduras na superfície, afetava edificações e provocava a perda da água. Atualmente, os pilares são mantidos após o encerramento das atividades da mina. Cálculos específicos determinam o tamanho dos pilares, a fim de que eles consigam sustentar a superfície ao longo dos anos. Ainda para sustentação do teto das galerias são utilizados tirantes de aço cravados com resinas de aço e tiras metálicas. (SIECESC)

Nos últimos anos vêm acontecendo uma evolução no posicionamento das carboníferas e dos mineiros quanto ao uso de equipamentos de segurança e na prevenção de acidentes. A mineração de carvão é um dos setores que mais comunica ao INSS as ocorrências, devido a organização sindical dos mineiros e conscientização da categoria. Os trabalhadores passam por exames periódicos de saúde e a pneumoconiose está praticamente abolida nos últimos dez anos devido ao avanço nas tecnologias de exploração do carvão, com a introdução do processo de furação a úmido. (SIECESC)

A Gestão de riscos na mineração é a forma da organização gerenciar seus riscos e perigos e assim propor e implantar medidas de controle para tais eventos que de alguma forma estão presentes no ambiente de trabalho e/ou nas atividades executadas pelo trabalhador e assim proporcionando um ambiente mais seguro trazendo mais tranquilidade ao trabalhador.

O diagnóstico é uma metodologia que serve como ferramenta para a visualização mais ampla de um acontecimento para então propor melhorias ou sugestão de mudanças.

É através do diagnóstico de gestão de risco que pode-se apontar as situações de risco e classifica-las em grau maior ou menor de risco e assim buscar tecnologias de medida de controle mais eficientes para minimizar os riscos agregados na atividade e assim buscar cada vez mais o avanço tecnológico para as questões de segurança.

2 JUSTIFICATIVA

O trabalho de extração de carvão se desenvolve em espaços restritos, sujeitos ao calor, à umidade, à poeira, aos gases, aos ruídos e vibrações. Apresenta evidência de elevado risco potencial de acidentes, quer pelos possíveis e freqüentes caimentos de tetos, quer pela viabilidade de incêndios, por explosões de gases e/ou poeiras. (JÚNIOR; MADEIRA, 2005)

Segundo o INSS em 2009 foram registrados 723.452 acidentes e doenças do trabalho, entre os trabalhadores assegurados da Previdência Social. Observem que este número, que já é alarmante, não inclui os trabalhadores autônomos (contribuintes individuais) e as empregadas domésticas. Estes eventos provocam enorme impacto social, econômico e sobre a saúde pública no Brasil. Entre esses registros contabilizou-se 17.693 doenças relacionadas ao trabalho, e parte destes acidentes e doenças tiveram como consequência o afastamento das atividades de 623.026 trabalhadores devido à incapacidade temporária (302.648 até 15 dias e 320.378 com tempo de afastamento superior a 15 dias), 13.047 trabalhadores por incapacidade permanente, e o óbito de 2.496 cidadãos.

Conforme INSS para se ter noção da importância do tema saúde e segurança ocupacional basta observar que no Brasil, em 2009, ocorreu cerca de 1 morte a cada 3,5 horas, motivada pelo risco decorrente dos fatores ambientais do trabalho e ainda cerca de 83 acidentes e doenças do trabalho reconhecidos a cada 1 hora na jornada diária. Em 2009 observamos uma média de 43 trabalhadores/dia que não mais retornaram ao trabalho devido à invalidez ou morte.

O gerenciamento de perigos e riscos pode ser utilizado como uma importante ferramenta organizacional embasada no princípio da melhoria contínua e na atuação pró-ativa que permita identificar, avaliar e controlar os perigos e riscos existentes nos ambientes de trabalho, mantendo-os dentro de limites aceitáveis e que não se tornem causas de acidentes ou de doenças relacionadas ao trabalho.

Neste caso se torna indispensável um diagnóstico para posterior implantação de gerenciamento de riscos.

3 OBJETIVO

Realizar um diagnóstico de gestão de riscos para extração de carvão de acordo com os requisitos da OHSAS 18001 (Sistema de Gestão de segurança e saúde ocupacional).

3.1 Objetivos específicos

Elaborar procedimento para levantamento de perigos e riscos;

Levantar todos os perigos e riscos decorrentes das atividades da extração de carvão;

Relacionar na matriz de riscos as principais legislações relacionadas à saúde e segurança do trabalhador;

Propor medidas de controle para minimizar os riscos ambientais.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 Acidentes de trabalho registrados no INSS

Durante o ano de 2009, foram registrados no INSS cerca de 723,5 mil acidentes do trabalho. Comparado com 2008, o número de acidentes de trabalho teve queda de 4,3%. O total de acidentes registrados com CAT- Comunicação de Acidente do Trabalho - diminuiu em 4,1% de 2008 para 2009. Do total de acidentes registrados com CAT, os acidentes típicos representaram 79,7%; os de trajeto 16,9% e as doenças do trabalho 3,3%. As pessoas do sexo masculino participaram com 77,1% e as pessoas do sexo feminino 22,9% nos acidentes típicos; 65,3% e 34,7% nos de trajeto; e 58,4% e 41,6% nas doenças do trabalho. Nos acidentes típicos e nos de trajeto, a faixa etária decenal com maior incidência de acidentes foi a constituída por pessoas de 20 a 29 anos com, respectivamente, 34,7% e 37,8% do total de acidentes registrados. Nas doenças de trabalho a faixa de maior incidência foi a de 30 a 39 anos, com 33,9% do total de acidentes registrados.

Em 2009, o subgrupo da CBO - Classificação Brasileira de Ocupações - com maior número de acidentes típicos foi o 'Trabalhadores de funções transversais', com 14,0%. No caso dos acidentes de trajeto o maior número ocorreu no subgrupo 'Trabalhadores dos serviços', com 18,6%, e nas doenças do trabalho foi o subgrupo 'Escriturários', com 13,4%.

Na distribuição por setor de atividade econômica, o setor 'Agropecuária' participou com 4,4% do total de acidentes registrados com CAT, o setor "Indústria" com 48,0% e o setor 'Serviços' com 47,6%, excluídos os dados de atividade "ignorada". Nos acidentes típicos, os subsetores com maior participação nos acidentes foram 'Comércio e reparação de veículos automotores', com 12,3% e 'Produtos alimentícios e bebidas', com 11,3% do total. Nos acidentes de trajeto, as maiores participações foram 'Comércio e reparação de veículos automotores' e 'Serviços prestados principalmente a empresa' com, respectivamente, 19,2% e 14,3%, do total. Nas doenças de trabalho, foram os subsetores 'Atividades financeiras', com participação de 11,6% e 'Comércio e reparação de veículos automotores', com 11,0%.

4.2 Gestão de Segurança no Trabalho e Saúde Ocupacional

A partir de meados do século XVIII, o homem passa a vivenciar a Revolução Industrial, um fenômeno sem precedentes que mudará completamente o processo de produção até então existente, suas relações com o trabalho, bem como as características físicas do planeta, marcado pela ascensão de uma economia industrial. Nesse período, paulatinamente, as dinâmicas relacionadas às atividades produtivas assumem uma outra conformação, em que o trabalho artesanal, no qual o homem participava de todas as atividades do processo, dá lugar a um processo industrial, em que o seu trabalho passa a ser especializado, realizando geralmente um único tipo de atividade. Esse contexto gerou profundas modificações sociais e nas dinâmicas relacionadas ao seu trabalho. Conforme (SEIFFERT, 2008).

Por sua vez, o trabalho especializado e repetitivo deu ensejo a uma série de problemas para o trabalhador, como distúrbios ergonômicos, psicológicos, mutilações ou mesmo morte, o que, evidentemente, também gerava grandes prejuízos para o empregador, que geralmente resultavam em perdas econômicas ao processo. Tal situação levou ao início e à intensificação da intervenção dos governos dentro dos processos fabris. Conforme (SEIFFERT, 2008).

No início do século XIX, inicia-se a atuação dos primeiros médicos em fábricas, bem como são criadas as primeiras leis relacionadas à questão da saúde dos trabalhadores, que podem ser consideradas como o marco inicial para medicina trabalhista. Também no início desse século, começa a atuação de movimentos sindicais, a fim de viabilizar o controle social necessário à melhoria das condições do ambiente de trabalho já então percebidas como necessárias. Paralelamente, começou e intensificou-se o processo de mecanização, cujas novas tecnologias, ao serem incorporadas nos processos, geravam riscos que culminavam na ocorrência dos acidentes de trabalho e doenças profissionais. Conforme (SEIFFERT, 2008).

Para que as organizações garantam que suas operações e atividades sejam realizadas de maneira segura e saudável para os seus empregados, atendendo aos requisitos legais de saúde e segurança, regidos pela Consolidação das leis trabalhistas (CLT) e Normas Regulamentadoras que tratam de Segurança e Saúde ocupacional para isto é importante e de grande auxílio que as empresas adotem um mecanismo, uma sistemática para que tais obrigações sejam controladas. Assim, o sistema de gestão atua no comprometimento e atendimento

aos requisitos legais e regulatórios, podendo trazer inúmeros benefícios tanto do ponto de vista financeiro quanto do ponto de vista motivacional. (ARAÚJO; MAFRA).

Os sistemas de gestão da segurança e saúde do trabalho é um conjunto de iniciativas da organização, formalizado através de políticas, programas, procedimentos e processos de negócio da organização para auxiliá-la a estarem em conformidade com as exigências legais e demais partes interessadas, conduzindo suas atividades com ética e responsabilidade social. (ARAÚJO; MAFRA).

4.3 NBR ISO 18001 - Sistema de Saúde e Segurança Ocupacional

Em 1996 foi criada a norma BS 8800 que tem como objetivo ser uma ferramenta para os administradores, empregados e profissionais envolvidos com a Segurança do Trabalho e outras especialidades terem a sua disposição uma guia para seguir e direcionar suas ações. A série OHSAS 18001 foi projetada para ajudar as organizações a formularem políticas e metas de saúde e segurança ocupacional, incluindo a norma 18002, diretrizes para a implementação da OHSAS 18001.

Os principais requisitos dos sistemas de gestão de segurança e saúde do trabalho são: política, objetivos e programas de segurança e saúde no trabalho; identificação de perigos, avaliação e controle dos riscos; exigências legais e outras; estrutura e responsabilidade; treinamento, conscientização e competência; consulta e comunicação; preparação e atendimento a emergências; medição e monitoramento do desempenho; acidentes, incidentes, não conformidades, ações preventivas e corretivas; documentação e controle de documentos, dados e gestão de registros e auditoria e análise crítica pela administração.

Os requisitos são para garantir que o sistema de segurança e saúde do trabalho atenda as necessidades da empresa com controle, gerando registros, resultados, possibilitando a medição de desempenho e assim propondo metas visando à melhoria contínua dos serviços e processos e minimizando os riscos de acidentes de trabalho. Abaixo segue os principais requisitos dos sistemas de gestão de segurança e saúde do trabalho utilizando os itens da norma:

4.1 - Política, Objetivos e Programas de Segurança e Saúde no Trabalho

Segundo a norma BSI-OHSAS 18001 (1999), a empresa deve implementar uma política de segurança e saúde no trabalho, autorizada pela alta administração, que claramente estabeleça os objetivos gerais de segurança e saúde e o comprometimento com a melhoria do desempenho em segurança e saúde. Através da implantação desta política, define-se um direcionamento geral para a empresa e as diretrizes de atuação em relação à segurança e saúde do trabalho. Estas diretrizes devem ser compostas por requisitos que efetivamente sejam cumpridos pela empresa e que sejam evidenciados de maneira clara. A empresa deve fundamentar, com base em sua política os objetivos e os respectivos programas de gestão da segurança e saúde no trabalho. O desdobramento da política e missão da empresa em objetivos quantificados feito sucessivamente ao longo de todos os níveis da organização, de maneira a permitir que cada pessoa saiba exatamente de que forma contribui, faz com que a empresa seja facilmente manobrável, tornando-se mais ágil e dinâmica. Segundo a norma BSI-OHSAS 18001 (1999), os programas de gestão de Segurança e Saúde devem ser analisados criticamente em intervalos regulares e planejados. Onde houver necessidade, estes programas devem ser revisados para atender às mudanças nas atividades, produtos, serviços, ou condições operacionais da organização. Os objetivos a serem estabelecidos devem ser mensuráveis sempre que possível, a utilização de objetivos não mensuráveis só é recomendada quando a empresa não encontrar formas adequadas para realizar o seu acompanhamento de forma qualitativa. Os objetivos devem ser comunicados de forma eficaz a fim de que as pessoas possam contribuir para atingi-los.

4.2- Identificação de Perigos, Avaliação e Controle dos Riscos

Para a norma BSI-OHSAS 18001 (1999) a organização deve estabelecer e manter procedimentos para a contínua identificação de perigos, avaliação de riscos e a implementação das medidas de controle necessárias. Estes devem incluir:

- Atividades de rotina e não-rotina;
- Atividades de todo o pessoal que têm acesso ao local de trabalho (incluindo subcontratantes e visitantes);

Instalações Segundo norma BSI-OHSAS 18001 (1999), a organização deve garantir que os resultados dessas avaliações e os efeitos dos controles sejam considerados para o estabelecimento dos objetivos de Segurança e Saúde no Trabalho, devendo documentar e manter tais informações atualizadas. Tomando como base o pressuposto de que é impossível ocorrer um acidente e suas consequências sem a presença de um perigo, as empresas devem buscar o total conhecimento dos perigos e riscos existentes em seus ambientes de trabalho, estabelecendo uma sistemática que permita a criação de um inventário dos perigos e riscos existentes, contemplando a avaliação dos riscos envolvidos, devendo ser pró-ativo e com objetivo garantir que todos os perigos atuais e futuros sejam identificados e tratados adequadamente.

O gerenciamento de riscos é de fundamental importância, pois auxilia a tomada de decisão na área de Segurança e Saúde e permitir melhor alocação de recursos, além de subsidiar o processo de definição de medidas de controle, podendo avaliar quais riscos são toleráveis e quais devem ser controlados. Estes dados também devem subsidiar o estabelecimento dos objetivos e programas, direcionando os recursos para as áreas mais importantes, o que resulta em uma melhoria na relação custo-benefício. Deve-se notar a importância deste requisito, pois o desempenho de segurança e saúde está diretamente ligado à eficácia de sua implementação, ou seja, se os perigos e riscos forem mal identificados ou avaliados, todas as ações decorrentes serão realizadas de forma inadequada.

A empresa, baseando-se na identificação de perigos e avaliação de riscos, deve identificar quais são os processos que podem contribuir para a eliminação dos perigos ou para a redução dos riscos, e estabelecer os controles necessários, considerando diversos fatores, entre eles: o nível de risco existente, os custos, a praticidade do controle e a possibilidade de se introduzir novos perigos, a fonte (perigo), o meio e o homem, e quanto mais próximos os controles estiverem das fontes mais eficientes e efetivos eles serão. Os controles operacionais na fonte, devem dar prioridade à eliminação dos perigos ou evitar que eles existam, pois uma vez que não existe o perigo, não haverá o acidente. Deve-se destacar que essa forma de controle pode demandar a aplicação de novas tecnologias, mudanças significativas nos processos e consequentemente maiores investimentos para se obter resultados mais significativos. Os controles nos meios baseiam-se na criação de barreiras para prevenir que o homem fique exposto a um determinado perigo,

sem que este seja eliminado. Uma vez aplicadas, operando corretamente e com as devidas manutenções, as barreiras não demandam ações por parte das pessoas. Uma das maiores dificuldades em relação a esse tipo de controle é que, muitas vezes, as barreiras são removidas ou tornadas inoperantes, expondo as pessoas ao risco. Esse tipo de controle, em alguns casos, pode criar uma falsa sensação de segurança, podendo gerar graves acidentes. O controle sobre as pessoas baseia-se no estabelecimento de parâmetros para a forma de pensar e agir dos trabalhadores, como intuito de que os processos ocorram de maneira segura. Este deve ser utilizado como último recurso, somente nos casos em que não é possível conseguir uma forma praticável de tornar o ambiente de trabalho intrinsecamente seguro.

4.3- Exigências Legais e Outras

Para a norma BSI-OHSAS 18000 (1999), a organização deve estabelecer e manter procedimento para identificar e acessar a legislação e outras exigências de Segurança e Saúde no Trabalho que lhe são aplicáveis. A organização deve manter estas informações atualizadas. Deve comunicar informações relevantes sobre legislação e outras exigências aos seus empregados e a outras partes interessadas. A falta de um processo adequado para identificação e aplicação de legislações e normas nas empresas pode contribuir para o seu descumprimento e as consequentes multas, embargos e acidentes.

4.4- Estrutura e Responsabilidade

Segundo a norma BSI-OHSAS 18001 (1999), a responsabilidade final sobre segurança e saúde no trabalho pertence à alta administração. A organização deve designar um membro da alta administração (por exemplo, em uma grande organização, um diretor ou um membro do comitê executivo) com a particular responsabilidade de assegurar que o sistema de gestão de Segurança e Saúde no Trabalho seja devidamente implementado e atende aos requisitos em todas as situações e locais de operação da organização. A administração deve fornecer recursos essenciais para a implementação, controle e melhoria do sistema de gestão de Segurança e Saúde no Trabalho.

4.5- Treinamento, Conscientização e Competência

Para a norma BSI-OHSAS 18001 (1999), a empresa deve estabelecer um procedimento para identificar e prover as competências necessárias para se exercer cada um dos cargos existentes, podendo considerar as seguintes fontes:

- Demandas relacionadas aos objetivos e programas de gestão de Segurança e Saúde no Trabalho;
- Requisitos legais e outras exigências;
- Procedimentos e instruções de segurança;
- Resultados de avaliações de desempenho de equipes;
- Identificação dos perigos e avaliação dos riscos;
- Antecipação das necessidades de sucessão de gerentes e da força de trabalho;
- Alterações em processos, ferramentas e equipamentos.

As competências podem ser estabelecidas em documentos, que é utilizado como base para a realização de novas contratações, mudanças de funções e para a identificação de necessidades de novos treinamentos, para a garantia de que não haja pessoas inabilitadas realizando atividades.

4.6-Consulta e Comunicação

A norma BSI-OHSAS 18001 (1999) determina que a empresa deve possuir um procedimento que estabeleça a sistemática para assegurar uma boa comunicação entre a gerência e os trabalhadores e vice-versa, entre a empresa e todas as partes interessadas. A comunicação entre os trabalhadores e a gerência deve ser desenvolvida por meio de um procedimento que proporcione uma sistemática confiável.

4.8- Preparação e Atendimento a Emergências

Segundo a norma BSI-OHSAS 18001 (1999), a organização deve analisar criticamente os planos e procedimentos de preparação e atendimento a emergências, especialmente após a ocorrência de incidentes ou situações de

emergência. Com base nos perigos existentes, deve-se identificar as hipótese de emergências, considerando todos os novos perigos que possam surgir e suas decorrentes hipóteses de emergência, como por exemplo, novas instalações, novos equipamentos, introdução de novos materiais e serviços. Nenhuma atividade possa ser realizada de maneira totalmente segura. Desta forma, a empresa deve ter planos ou procedimentos que definam como agir em uma eventual situação de emergência, o que poderá se tornar a diferença entre um pequeno acidente e evento catastrófico. Araujo (2006b) cita que a eficácia da resposta durante as emergências é uma função da quantidade e qualidade do planejamento, dos treinamentos e simulados realizados.

4.9- Medição e Monitoramento do Desempenho

Para a norma BSI-OHSAS 18001 (1999), as empresas devem aumentar sua capacidade de julgamento analítico por meio da obtenção de informações atualizadas que lhes permitam construir estratégias consistentes para abordar seus problemas. Devem também, identificar quais elementos chave para o desempenho em Segurança e Saúde no Trabalho (processos, programas, objetivos, procedimentos) devem ser medidos e monitorados, estabelecendo procedimentos para a coleta, processamento dos dados e para a avaliação das informações de modo que permita a tomada de decisões e a intervenção. Este requisito estabelece alguns elementos que devem obrigatoriamente ser medidos e monitorados, como por exemplo, o atendimento dos objetivos e das leis e normas aplicáveis, os acidentes e quase acidentes. Recomenda-se que o Sistema de Gestão de Segurança e Saúde contemple entre seus elementos mecanismos adequados para obter e processar informações que sejam capazes de proporcionar não somente interpretações adequadas sobre os eventos passados, mas assegurar a compreensão dos processos organizacionais a fim de que essas informações possam ser incorporadas ao ciclo de melhoria contínua. Este requisito também exige que, com base em suas formas de medição e monitoramentos, devem ser identificados e controlados os equipamentos de medição utilizados. Essa exigência busca assegurar que os equipamentos utilizados estejam adequados ao seu uso e com a precisão exigida, garantindo a confiabilidade das medições realizadas.

4.10- Acidentes, Incidentes, Não conformidades, Ações Preventivas e Corretivas

Para a norma BSI-OHSAS 18001 (1999), estes procedimentos devem requerer que toda ação preventiva e corretiva proposta seja analisada criticamente durante o processo de avaliação de riscos antes de sua implementação. Qualquer ação preventiva ou corretiva tomada para eliminar as causas das não conformidades, reais ou potenciais, deve ser adequada à magnitude dos problemas, e proporcional aos riscos de segurança e saúde no trabalho encontrado. A organização deve implementar e registrar quaisquer mudanças nos procedimentos documentados resultantes das ações preventivas e corretivas. A empresa deve estabelecer um procedimento com a sistemática para a identificação e para a análise das não conformidades, acidentes e incidentes, e para a subsequente tomada de ações corretivas e preventivas. Quando a empresa cria um espaço facilitador para tratar dos problemas ali existentes, nas suas dimensões de efeitos e causas, é possível melhorar, de forma considerável, a visão dos problemas em sua verdadeira essência e dar-lhes a solução adequada. Assim, este requisito tem ligação direta com o conceito de retroação, pois objetiva garantir ao sistema de gestão uma melhoria do desempenho com base nos problemas detectados, sejam eles reais ou potenciais. O procedimento exigido por este requisito deve contemplar os seguintes itens básicos:

- Formas de identificação das não conformidades, acidentes e quase acidentes;
- Técnicas utilizadas para a investigação das causas;
- Forma de planejamento das ações necessárias (de correção, corretivas ou preventivas), incluindo a definição de prazos e responsáveis;
- Forma de acompanhamento da implementação das ações planejadas;
- Forma de avaliação da eficácia das ações implementadas.

As ações corretivas e preventivas devem ser analisadas pelo processo de identificação de perigos e riscos, pois os acidentes ou quase acidentes poderem ser resultantes de um perigo que não foi identificado, ou que não foi controlado de maneira eficaz, além da possibilidade de surgirem perigos resultantes das ações estabelecidas.

4.11- Documentação e Controle de Documentos, Dados e Gestão de Registros

Segundo a norma BSI-OHSAS 18001 (1999), os registros de segurança e saúde no trabalho devem ser legíveis, identificáveis e rastreáveis às atividades envolvidas. Os registros de segurança e saúde no trabalho devem ser arquivados e mantidos de maneira que possam ser rapidamente recuperados e protegidos contra danos, deterioração ou perda. O tempo de retenção deve ser estabelecido e registrado. Registros devem ser mantidos, de acordo com a necessidade do sistema e da organização, para demonstrar conformidade com esta especificação OHSAS. O objetivo deste requisito é assegurar que a empresa mantém sob controle todos os registros gerados, os quais comprovam a implementação e operação do sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho e servem como fontes de informação para a retroação do sistema. A norma BSI-OHSAS 18001 (1999) estabelece que o Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho deve ser baseado em documentos, pois parte do princípio de que a documentação é um elemento chave para a realização de qualquer processo que envolva comunicação, permitindo que o conhecimento existente relativo à Segurança e Saúde no Trabalho seja mantido e aperfeiçoado de forma contínua, mesmo com a mudança das pessoas. Deve-se também ser desenvolvido um manual ou documento similar que contemple essas informações, explicando o funcionamento do Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho em linhas gerais. Todos os documentos desenvolvidos para o sistema de gestão devem ser controlados por meio de um procedimento que assegure que eles sejam criados e distribuídos de forma organizada, permitindo a sua correta utilização.

4.12- Auditoria e Análise Crítica pela Administração

A norma BSI-OHSAS 18001 (1999), cita que a organização deve estabelecer e manter um programa de auditorias e procedimentos para a execução de auditorias periódicas do sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho. Devendo ser baseado nos resultados das avaliações de risco das atividades da organização, e nos resultados de auditorias anteriores. Os procedimentos de auditoria devem abranger o escopo, a frequência, as metodologias, as competências, bem como as responsabilidades e requisitos para conduzir auditorias

e relatar os resultados. Desta forma, a empresa deve possuir uma sistemática para realização de auditorias internas do sistema a fim de garantir sua implementação, manutenção e melhoria contínua. Esta é uma etapa essencial para dar consistência ao ciclo de melhoria contínua e contribuir para a aprendizagem organizacional. A norma BSI-OHSAS 18001 (1999) cita no requisito 4.6, que a alta administração da organização deve, em intervalos por ela determinados, analisar criticamente o sistema de gestão de segurança e saúde do trabalho para assegurar sua contínua conveniência, adequação e eficácia. O processo de análise crítica pela administração deve garantir que as informações necessárias sejam coletadas para permitir que a administração realize a avaliação. Esta análise crítica deve ser documentada.

A análise crítica deve abordar a possível necessidade de mudanças na política, objetivos e outros elementos do sistema de gestão de segurança e saúde do trabalho, à luz dos resultados das auditorias do sistema de gestão, das mudanças das circunstâncias e do comprometimento com a melhoria contínua. Este requisito tem como foco o desempenho global do sistema de gestão de segurança e saúde do trabalho e não a análise de dados específicos, visto que estes devem ser tratados pelos demais elementos do sistema (medição e monitoramento, ação corretiva e preventiva etc.).

Os resultados das auditorias e análise crítica devem gerar adequações e ações corretivas sobre o sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho, garantindo sua contínua adequação à realidade da empresa e buscando a melhoria contínua do desempenho.

4.4 NBR ISO 31000 – Processo de Gestão de Riscos

A norma de gestão de riscos é a ABNT NBR ISO 31000:2009 - Gestão de Riscos - Princípios e Diretrizes. Embora essa norma seja recente, a publicação de assuntos correlatos vem aumentando. Será apresentado um resumo do processo de gestão de Riscos da ISO 31000 que um pouco se assemelha aos processos de gestão de riscos da OHSAS 18001:2007 utilizando os itens da norma.

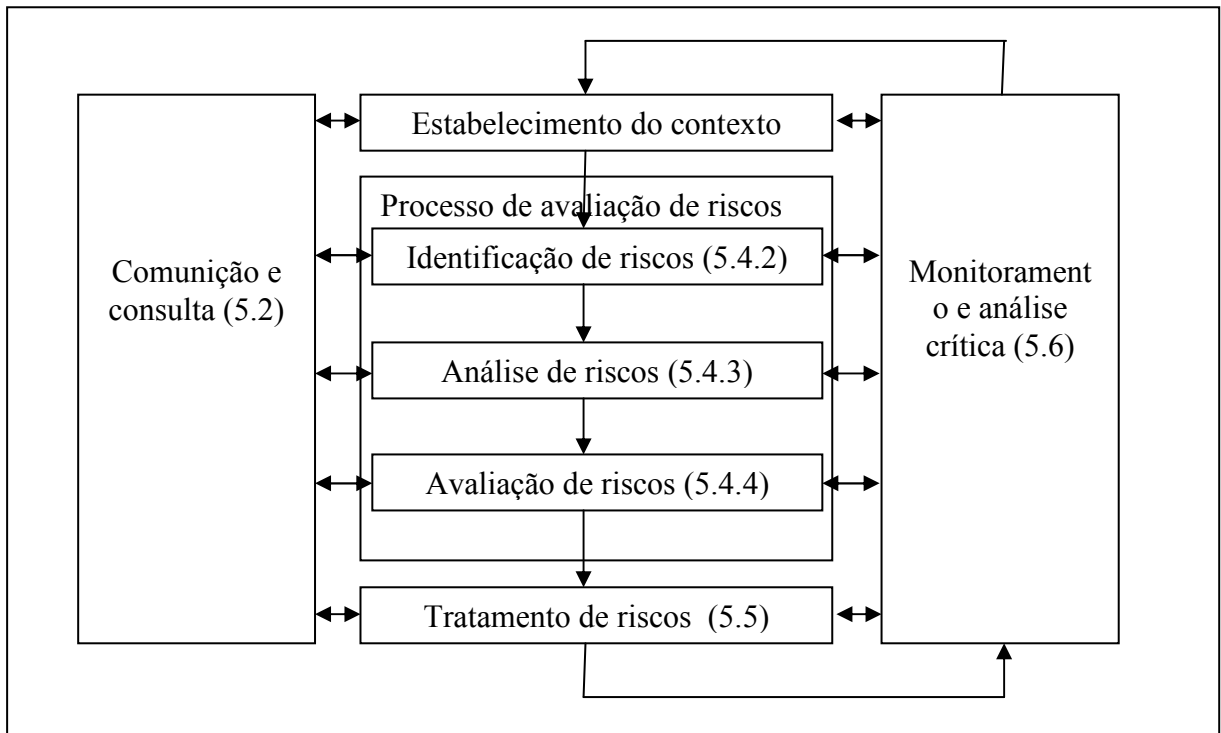


Figura 1 - Processo de Gestão de Riscos.

(Fonte: <http://www.totalqualidade.com.br/2010/11/processo-de-gestao-de-riscos-da-iso.html>, 2011.

Modificada pela autora)

5.2 Comunicação e Consulta

A consulta às partes interessadas, tanto externas quanto internas é essencial num processo de gestão de riscos. Isso deverá ocorrer em todas as fases, tanto no estabelecimento dos critérios de risco, na identificação, avaliação e tratamento de riscos ou em ocorrências de sinistros. A cada momento é necessário que a organização tenha as ferramentas e técnicas adequadas para a comunicação. Um dos princípios da gestão de riscos é que o processo de gerenciar riscos deve ser parte integrante de todos os processos organizacionais, para que isso possa ser concretizado, um bom plano de comunicação deve ser planejados nas etapas iniciais.

5.3 Estabelecimento do Contexto

Nesse momento são definidos os critérios para gestão de riscos e o escopo da gestão. O contexto deve ser dividido em contexto interno e externo a organização. No contexto interno a organização deve analisar a sua estrutura

organizacional, processos, responsabilidades, os sistemas de informação internos e o diálogo e relações com as partes interessadas internas. No contexto externo questões como o ambiente cultural, legal, social, político, financeiro, tecnológico, e econômico devem ser avaliados, assim como a relação com partes interessadas externas, sua percepção e valores.

5.4 Processo de Avaliação de Risco

5.4.2 Identificação de Riscos

Essa é a fase onde um conjunto de riscos devem ser identificados, nesta etapa o objetivo é gerar uma lista abrangente de riscos que possam criar, aumentar, evitar, reduzir, acelerar ou atrasar a realização dos objetivos. Um risco não identificado nesta fase não será incluído em análises posteriores, por isso é importante que muita atenção e esforço sejam feitas nessa análise. A tendência é que as organizações com o tempo passem a incrementar essa lista com novas fontes de risco, o processo deve melhorar continuamente.

5.4.3 Análise de Riscos

A análise de riscos vai fornecer uma compreensão sobre os riscos. Envolve a apreciação das causas e das fontes de risco, suas consequências positivas e negativas, e a probabilidade de que possam ocorrer. Nessa etapa a organização deverá analisar todos os riscos identificados, verificando quais são as consequências e probabilidade dos riscos, isso será insumo para a etapa posterior.

Segundo a ISSO 31000 “a análise de riscos pode ser realizada com diversos graus de detalhe, dependendo do risco, da finalidade da análise e das informações, dados e recursos disponíveis. Dependendo da circunstância a análise pode ser qualitativa, semiquantitativa, quantitativa ou uma combinação destas.” Organizações menores com menos recursos tecnológicos terão mais dificuldade de conduzir uma análise quantitativa dos riscos, mas isso não impede que um processo de gestão possa ser estabelecido e traga resultados satisfatórios.

5.4.4 Avaliação de Riscos

Quais riscos precisam de tratamento? Qual a prioridade para implementação do tratamento? Este é o momento de dizer, por exemplo, se um risco deve ou não ser tratado e com qual prioridade.

A avaliação de riscos envolve comparar o nível de risco encontrado durante o processo de análise com os critérios de risco estabelecidos quando o contexto foi considerado. Com base nesta comparação, a necessidade de tratamento pode ser considerada.

5.5 Tratamento de Riscos

Segundo a ISO 31000 “O tratamento de riscos envolve a seleção de uma ou mais opções para modificar os riscos e a implementação dessas opções. Uma vez implementado, o tratamento fornece novos controles ou modifica os existentes”

Aqui são implementados os planos de ação para tratamento dos riscos.

Em geral, riscos podem ser:

- Evitados, não realizar a atividade;
- Aumentados, quando eles forem uma oportunidade (risco positivo);
- Remoção da fonte de risco;
- Redução da probabilidade de ocorrer;
- Redução da consequência;
- Compartilhados com terceiros (seguros, por exemplo);
- Retidos por uma decisão bem consciente e embasada.

5.6 Monitoramento e Análise Crítica

Ao longo do processo de gestão de riscos a melhoria contínua deverá acontecer. Ao longo da utilização da metodologia os critérios de riscos poderão ser alterados, novas ocorrências poderão incrementar as listas de riscos e oportunidades poderão ser consideradas. O contexto interno e externo podem sofrer

alterações e a organização aprender com seus sucessos e falhas. Você poderá criar indicadores também para o seu processo de gestão de riscos e identificar pontos de melhoria a cada medição.

A ISSO 31000 fornece as empresas uma excelente diretriz para a gestão de riscos, aproveitar essa ferramenta e integrá-la a sua estrutura de gestão poderá ser um bom ingrediente para manter o seu negócio equilibrado e sob – controle numa visão de longo prazo.

4.5 NR 22 – Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração

Esta Norma Regulamentadora tem por objetivo disciplinar os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento da atividade mineira com a busca permanente da segurança e saúde dos trabalhadores.

Esta norma se aplica a:

- a) minerações subterrâneas;
- b) minerações a céu aberto;
- c) garimpos, no que couber;
- d) beneficiamentos minerais e
- e) pesquisa mineral.

A NR 22 é uma norma complexa que determina como deve ser a estrutura e organização de uma mineração. Abaixo segue o índice desta norma que mostra todos os assuntos que ela aborda e ainda com mais detalhe serão apresentados os itens relacionados à mineração subterrânea:

Índice Geral

22.1 Objetivo

22.2 Campos de Aplicação

22.3 Das Responsabilidades da Empresa e do Permissionário de Lavra Garimpeira

22.4 Das Responsabilidades dos Trabalhadores

22.5 Dos Direitos dos Trabalhadores

22.6 Organização dos Locais de Trabalho

22.7 Circulação, Transporte de Pessoas e Materiais

22.8 Transportadores Contínuos através de Correias

22.9 Superfícies de Trabalho

22.10 Escadas

22.11 Máquinas, Equipamentos, Ferramentas e Instalações

22.11.1 Todas as máquinas, equipamentos, instalações auxiliares e elétricas devem ser projetadas, montadas, operadas e mantidas em conformidade com as normas técnicas vigentes e as instruções dos fabricantes e as melhorias desenvolvidas por profissional habilitado.

22.11.2 As máquinas e equipamentos devem ter dispositivos de acionamento e parada instalados de modo que:

- a) seja acionado ou desligado pelo operador na sua posição de trabalho;
- b) não se localize na zona perigosa da máquina ou equipamento e nem acarrete riscos adicionais;
- c) possa ser acionado ou desligado, em caso de emergência, por outra pessoa que não seja o operador;
- d) não possa ser acionado ou desligado involuntariamente pelo operador ou de qualquer outra forma acidental.

22.11.3 Máquinas, equipamentos, sistemas e demais instalações que funcionem automaticamente devem conter dispositivos de fácil acesso, que interrompam seu funcionamento quando necessário.

22.11.4 As máquinas e sistemas de comando automático, uma vez paralisados, somente podem voltar a funcionar com prévia sinalização sonora de advertência.

22.11.5 As máquinas e equipamentos de grande porte, devem possuir sinal sonoro que indique o início de sua operação e inversão de seu sentido de deslocamento.

22.11.5.1 As máquinas e equipamentos de grande porte, que se deslocam também em marcha à ré, devem possuir sinal sonoro que indique o início desta manobra.

22.11.5.2 As máquinas e equipamentos, cuja área de atuação esteja devidamente sinalizada e isolada, estão dispensada de possuir sinal sonoro.

22.11.6 As máquinas e equipamentos operando em locais com riscos de queda de objetos e materiais devem dispor de proteção adequada contra impactos que possam atingir os operadores.

22.11.6.1 As máquinas e equipamentos devem possuir proteção do operador contra exposição ao sol e chuva.

22.11.7 No subsolo, os motores de combustão interna utilizados só podem ser movidos a óleo diesel e respeitando as seguintes condições:

- a) existir sistema eficaz de ventilação em todos os locais de seu funcionamento;
- b) possuir sistemas de filtragem do ar aspirado pelo motor, com sistemas de resfriamento e de lavagem de gás de exaustão ou catalisador;
- c) possuir sistema de prevenção de chamas e faíscas do ar exaurido pelo motor, em minas com emanções de gases explosivos ou no transporte de explosivos e
- d) executar programa de amostragem periódica do ar exaurido, em intervalos que não excedam um mês, nos pontos mais representativos da área afetada, e de gases de exaustão dos motores; em intervalos que não excedam três meses, realizados em condições de carga plena e sem carga, devendo ser amostrados pelo menos gases nitrosos, monóxido de carbono e dióxido de enxofre.

22.11.8 Nas operações de início de furos com martelotes pneumáticos deve ser usado dispositivo adequado para firmar a haste, vedada a utilização exclusiva das mãos.

22.11.9 As máquinas e equipamentos, que ofereçam risco de tombamento, de ruptura de suas partes ou projeção de materiais, peças ou partes destas, devem possuir dispositivo de proteção ao operador.

22.11.10 É obrigatória a proteção de todas as partes móveis de máquinas e equipamentos ao alcance dos trabalhadores e que lhes ofereçam riscos.

22.11.10.1 No caso de remoção das proteções para execução de manutenção ou testes, as áreas próximas deverão ser isoladas e sinalizadas até a sua recolocação para funcionamento definitivo do equipamento.

22.11.11 As instalações, máquinas e equipamentos, em locais com possibilidade de ocorrência de atmosfera explosiva, devem ser à prova de explosão, observando as especificações constantes nas normas NBR 5418 – Instalações Elétricas em Atmosferas Explosivas e NRB 9518 – Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas – Requisitos Gerais, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. (Alterado pela Portaria SIT n.º 27, de 1º de outubro de 2002)

22.11.12 A manutenção e o abastecimento de veículos e equipamentos devem ser realizados por trabalhador treinado, utilizando-se de técnicas e dispositivos que garantam a segurança da operação.

22.11.13 Todo equipamento ou veículo de transporte deve possuir registro disponível no estabelecimento, em que conste:

- a) suas características técnicas;
- b) a periodicidade e o resultado das inspeções e manutenções;

- c) acidentes e anormalidades;
- d) medidas corretivas a adotar ou adotadas e
- e) indicação de pessoa, técnico ou empresa que realizou as inspeções ou manutenções.

22.11.13.1 O registro citado neste item deve ser mantido por, no mínimo, um ano à disposição dos órgãos fiscalizadores.

22.11.14 As ferramentas devem ser apropriadas ao uso a que se destinam, proibindo-se o emprego de defeituosas, danificadas ou improvisadas inadequadamente.

22.11.15 As mangueiras e conexões de alimentação de equipamentos pneumáticos devem possuir as seguintes características:

- a) permanecer protegidas, firmemente presas aos tubos de saída e entradas e, preferencialmente, afastadas das vias de circulação e
- b) serem dotadas de dispositivo auxiliar, que garanta a contenção da mangueira, evitando seu ricocheteamento, em caso de desprendimento accidental. (Alterado pela Portaria SIT n.º 27, de 1º de outubro de 2002)

22.11.16 Os condutores de alimentação de ar comprimido devem ser locados de forma a minimizar os impactos accidentais.

22.11.17 Na utilização e manuseio de ferramentas de fixação a pólvora devem ser observadas as seguintes condições:

- a) o operador deve ser devidamente qualificado e autorizado;
- b) o operador deve certificar-se que quaisquer outras pessoas não estejam no raio de ação do projétil, inclusive atrás de paredes;
- c) o operador deve certificar-se que o ambiente de operação não contém substâncias inflamáveis e explosivas;
- d) as ferramentas devem ser transportadas e guardadas descarregadas, sem o pino e o finca-pino e
- e) as ferramentas devem ser guardadas em local de acesso restrito.

22.11.18 Todo equipamento elétrico manual utilizado deve ter sistema de duplo isolamento, exceto quando acionado por baterias.

22.11.19 Nas operações com máquinas e equipamentos pesados devem ser observadas as seguintes medidas de segurança:

- a) isolar e sinalizar a sua área de atuação, sendo o acesso à área somente permitido mediante autorização do operador ou pessoa responsável;

- b) antes de iniciar a partida e movimentação o operador deve certificar-se de que ninguém está trabalhando sobre ou debaixo dos mesmos ou na zona de perigo;
- c) não operar em posição que comprometa sua estabilidade e
- d) tomar precauções especiais quando da movimentação próximas a redes elétricas.

22.11.19.1 As máquinas e equipamentos pesados devem possuir no mínimo:

- a) indicação de capacidade máxima em local visível no corpo dos mesmos e
- b) cadeira confortável, fixada, de forma que sejam reduzidos os efeitos da transmissão da vibração.

22.11.20 É proibido fazer manutenção, inspeção e reparos de qualquer equipamento ou máquinas sustentados somente por sistemas hidráulicos.

22.11.21 Nas atividades de montagem e desmontagem de pneumáticos das rodas devem ser observadas as seguintes condições:

- a) os pneumáticos devem ser completamente esvaziados, removendo o núcleo da válvula de calibragem antes da desmontagem, remoção do eixo ou reparos em que não haja necessidade de sua retirada;
- b) o enchimento de pneumáticos só poderá ser executado dentro de dispositivo de clausura até alcançar uma pressão suficiente para forçar o talão sobre o aro e criar uma vedação pneumática e
- c) o dispositivo de clausura citado na alínea “b” deve suportar o impacto de um aro de um pneumático com cento e noventa por cento da pressão máxima especificada.

22.11.22 As hastes de abater choco devem ser, levando-se em conta a segurança da operação, ergonomicamente compatíveis com o trabalho a ser realizado, tendo comprimento e resistência suficientes e peso o menor possível para não gerar sobrecarga muscular excessiva.

22.11.23 Os recipientes contendo gases comprimidos devem ser armazenados em depósitos bem ventilados e estar protegidos contra quedas, calor e impactos acidentais, bem como observar o estabelecido nas NBR 12.791 – Cilindro de Aço, sem costura, para Armazenamento e Transporte de Gases a Alta Pressão, NBR 12.790 – Cilindro de Aço Especificado, sem costura, para Armazenagem e Transporte de Gases a Alta Pressão, e NBR 11.725 – Conexões e Roscas para Válvulas de cilindros para Gases Comprimidos, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e ainda atender as recomendações do fabricante. (Alterado pela Portaria SIT n.º 27, de 1º de outubro de 2002)

22.11.24 Todo cabo sem fim só poderá operar nas seguintes condições:

- a) possuir sistema de proteção anti-recuo que impeça a continuidade do movimento em caso de desligamento;
- b) dispor de proteção das partes móveis das estações de impulso e inversão;
- c) ser instalados de maneira que seu acionamento exclua movimentos bruscos e descontrolados e
- d) sua partida só será permitida decorridos vinte segundos após sinal audível ou outro sistema de comunicação que indique seu acionamento.

22.12 Equipamentos de Guindar

22.13 Cabos, Correntes e Polias

22.14 Estabilidade de Maciços

22.15 Aberturas Subterrâneas

22.15.1 As aberturas de vias subterrâneas devem ser executadas e mantidas de forma segura, durante o período de sua vida útil.

22.15.2 Os colares dos poços e os acessos à mina devem ser construídos e mantidos, de forma a não permitir a entrada de água em quantidades que comprometam a sua estabilidade ou a ocorrência de desmoronamentos.

22.15.3 As galerias devem ser projetadas e construídas de forma compatível com a segurança do operador das máquinas e equipamentos que por elas transitam, assegurando posição confortável e impedindo o contato acidental com o teto e paredes.

22.15.4 Em áreas de influência da lavra não é permitido o desenvolvimento de outras obras subterrâneas que possam prejudicar a sua estabilidade e segurança.

22.15.5 As aberturas, que possam acarretar riscos de queda de material ou pessoas, devem ser protegidas e sinalizadas.

22.15.6 As aberturas subterrâneas e frentes de trabalho devem ser periodicamente inspecionadas para a identificação de blocos instáveis e chocos.

22.15.6.1 As inspeções devem ser realizadas com especial cuidado, quando da retomada das frentes de lavra após as detonações.

22.15.7 Verificada a existência de blocos instáveis estes devem ter sua área de influência isolada até que sejam tratados ou abatidos.

22.15.7.1 Verificada a existência de choccos, estes devem ser abatidos imediatamente.

22.15.7.2 O abatimento de choccos ou blocos instáveis deve ser realizado através de dispositivo adequado para a atividade, que deverá estar disponível em todas as frentes de trabalho e realizados por trabalhador qualificado, observando normas de procedimentos da empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira.

22.15.8 No desenvolvimento de galerias, eixos principais, lavra em áreas já mineradas, intemperizadas ou ao longo de zonas com distúrbios geológicos devem ser utilizadas técnicas adequadas de segurança.

22.15.9 A base do poço de elevadores e gaiolas deve ser rebaixada além do último nível, adequadamente dimensionada, dotada de sistemas de drenagem e limpa periodicamente, de forma a manter uma profundidade segura.

22.15.10 Os depósitos de materiais desmontados, próximos aos níveis de acesso aos poços e planos inclinados, devem ser adequadamente protegidos contra deslizamento ou dispostos a uma distância superior a dez metros da abertura.

22.15.11 Vias de acesso, de trânsito e outras aberturas com inclinações maiores que trinta e cinco graus devem ser protegidas, a fim de neutralizar deslizamentos e evitar quedas de objetos e pessoas.

22.16 Tratamento e Revestimentos de Aberturas Subterrâneas

22.17 Proteção contra Poeira Mineral

22.17.1 Nos locais onde haja geração de poeiras na superfície ou no subsolo, a empresa ou Permissionário de Lavra Garimpeira deverá realizar o monitoramento periódico da exposição dos trabalhadores, através de grupos homogêneos de exposição e das medidas de controle adotadas, com o registro dos dados observando-se, no mínimo, o Quadro I.

22.17.1.1 Grupo Homogêneo de Exposição corresponde a um grupo de trabalhadores, que experimentam exposição semelhante, de forma que o resultado fornecido pela avaliação da exposição de qualquer trabalhador do grupo seja representativo da exposição do restante dos trabalhadores do mesmo grupo.

22.17.2 Quando ultrapassados os limites de tolerância à exposição a poeiras minerais, devem ser adotadas medidas técnicas e administrativas que, reduzam,

eliminam ou neutralizam seus efeitos sobre a saúde dos trabalhadores e considerados os níveis de ação estabelecidos nesta Norma.

22.17.3 Em toda mina deve estar disponível água em condições de uso, com o propósito de controle da geração de poeiras nos postos de trabalho, onde rocha ou minério estiver sendo perfurado, cortado, detonado, carregado, descarregado ou transportado.

22.17.3.1 As operações de perfuração ou corte devem ser realizados por processos umidificados para evitar a dispersão da poeira no ambiente de trabalho.

22.17.3.2 Caso haja impedimento de umidificação, em função das características mineralógicas da rocha, impossibilidade técnica ou quando a água acarretar riscos adicionais, devem ser utilizados dispositivos ou técnicas de controle, que impeçam a dispersão da poeira no ambiente de trabalho.

22.17.4 Os equipamentos geradores de poeira com exposição dos trabalhadores devem utilizar dispositivos para sua eliminação ou redução e ser mantidos em condições operacionais de uso.

22.17.5 As superfícies de máquinas, instalações e pisos dos locais de trânsito de pessoas e equipamentos, devem ser periodicamente umidificados ou limpos, de forma a impedir a dispersão de poeira no ambiente de trabalho.

22.17.6 Os postos de trabalho, que sejam enclausurados ou isolados, devem possuir sistemas adequados, que permitam a manutenção das condições de conforto previstas na Norma Regulamentadora n.º 17, especialmente as constantes no subitem 17.5.2. da citada NR e que possibilitem trabalhar com o sistema hermeticamente fechado.

22.18 Sistemas de Comunicação

22.19 Sinalização de Áreas de Trabalho e de Circulação

22.20 Instalações Elétricas

22.21 Operações com Explosivos e Acessórios

22.22 Lavra com Dragas Flutuantes

22.23 Desmonte Hidráulico

22.24 Ventilação em Atividades Subterrâneas

22.25 Beneficiamento

22.26 Deposição de Estéril, Rejeitos e Produtos

22.27 Iluminação

22.27.1 Os locais de trabalho, circulação e transporte de pessoas devem dispor de sistemas de iluminação natural ou artificial, adequado às atividades desenvolvidas.

22.27.1.1 Em subsolo, é obrigatória a existência de sistema de iluminação estacionária, mantendo-se os seguintes níveis mínimos de iluminamento médio nos locais a seguir relacionados:

- a) cinquenta lux no fundo do poço;
- b) cinquenta lux na casa de máquinas;
- c) vinte lux no caminhos principais;
- d) vinte lux nos pontos de carregamento, descarregamento e trânsito sobre transportadores contínuos;
- e) sessenta lux na estação de britagem e
- f) duzentos e setenta lux no escritório e oficinas de reparos.

22.27.2 As instalações de superfície que dependam de iluminação artificial, cuja falha possa colocar em risco acentuado a segurança das pessoas, devem ser providas de iluminação de emergência que atenda aos seguintes requisitos:

- a) ligação automática no caso de falha do sistema principal;
- b) ser independente do sistema principal;
- c) prover iluminação suficiente que permita a saída das pessoas da instalação e
- d) ser testadas e mantidas em condições de funcionamento.

22.27.2.1 Caso não seja possível a instalação de iluminação de emergência, os trabalhadores devem dispor de equipamentos individuais de iluminação.

22.27.3 Devem dispor de iluminação suplementar à iluminação individual as seguintes atividades no subsolo:

- a) verificação de riscos de quedas de material;
- b) verificação de falhas e descontinuidades geológicas;
- c) abatimentos de chocós e blocos instáveis e
- d) manutenção elétrica e mecânica nas frentes de trabalho.

22.27.4 Quando necessária iluminação dos depósitos de explosivos e acessórios, esta somente poderá ser externa.

22.27.5 Em trabalhos no interior de depósitos de explosivos e acessórios só é permitido o uso de lanternas de segurança.

22.27.6 Durante o trabalho noturno ou em condições de pouca visibilidade em minas a céu aberto, as frentes de basculamento ou descarregamento em operação devem possuir iluminação suficiente.

22.27.6.1 Quando as condições atmosféricas impedirem a visibilidade, mesmo com iluminação artificial, os trabalhos e o tráfego de veículos e equipamentos móveis deverão ser suspensos.

22.27.7 É obrigatório o uso de lanternas individuais nas seguintes condições:

- a) para o acesso e o trabalho em mina subterrânea e
- b) para deslocamento noturno na área de operação de lavra, basculamento e carregamento, nas minas a céu aberto.

22.27.7.1 Em minas com ocorrência de gases explosivos, só será permitido o uso de lanternas de segurança.

22.27.7.2 Lanternas de reserva devem estar disponíveis em pontos próximos aos locais de trabalho e em condições de uso.

22.27.8 No caso de trabalhos em minerais com alto índice de refletância deverão ser tomadas medidas especiais de proteção da visão.

22.28 Proteção contra Incêndios e Explosões Acidentais

22.28.1 Nas minas e instalações sujeitas a emissões de gases tóxicos, explosivos ou inflamáveis o PGR – Programa de Gerenciamento de Riscos – deverá incluir ações de prevenção e combate a incêndio e de explosões acidentais.

22.28.1.1 As ações de prevenção e combate a incêndio e de prevenção de explosões acidentais devem ser implementadas pelo responsável pela mina e devem incluir, no mínimo:

- a) indicação de um responsável pelas equipes, serviços e equipamentos para realizar as medições;
- b) registros dos resultados das medições permanentemente organizados, atualizados e disponíveis à fiscalização e
- c) a periodicidade da realização das medições deverá ser determinada em função das características dos gases, podendo ser modificada a critério técnico.

22.28.2 Em minas subterrâneas não deve ser ultrapassada a concentração um por cento em volume, ou equivalente, de metano no ambiente de trabalho.

22.28.2.1 No caso da ocorrência de metano acima desta concentração, as atividades devem ser imediatamente suspensas, informando-se a chefia imediata e executando somente trabalhos para reduzir a concentração.

22.28.2.2 Em caso de ocorrência de metano com concentração igual ou superior a dois por cento em volume, ou equivalente, a zona em perigo deve ser imediatamente evacuada e interditada.

22.28.3 A concentração de metano na corrente de ar deverá ser controlada periodicamente, conforme programa estabelecido e aprovado pelo responsável pela mina.

22.28.3.1 Acima de zero vírgula oito por cento em volume de metano no ar, será proibido desmonte com explosivo.

22.28.4 Nas minas subterrâneas sujeitas à concentração de gases, que possam provocar explosões e incêndios, devem estar disponíveis próximos aos postos de trabalho equipamentos individuais de fuga rápida em quantidade suficiente para o número de pessoas presentes na área.

22.28.4.1- Além dos equipamentos de fuga rápida deverão estar disponíveis câmaras de refúgio incombustíveis, por tempo mínimo previsto no Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR- com capacidade para abrigar os trabalhadores em caso de emergência possuindo as seguintes características mínimas:

- a) porta capaz de ser selada hermeticamente;
- b) sistema de comunicação com a superfície;
- c) água potável e sistema de ar comprimido e
- d) ser facilmente acessíveis e identificados.

22.28.5 Todas as minerações devem possuir um sistema com procedimentos escritos, equipes treinadas de combate a incêndio e sistema de alarme.

22.28.5.1 As equipes deverão ser treinadas por profissional qualificado e fazer exercícios periódicos de simulação.

22.28.6 A prevenção de incêndio deverá ser promovida em todas as dependências da mina através das seguintes medidas:

- a) proibição de se portar ou utilizar produtos inflamáveis ou qualquer objeto que produza fogo ou faísca, a não ser os necessários aos trabalhos de mineração subterrânea;
- b) disposição adequada de lixo ou material descartável com potencial inflamável em qualquer dependência da mina;

- c) proibição de estocagem de produtos inflamáveis e de explosivos próximo a transformadores, caldeiras, e outros equipamentos e instalações que envolvam eletricidade e calor;
- d) os trabalhos envolvendo soldagem, corte e aquecimento, através de chama aberta, só poderão ser executados quando forem providenciados todos os meios adequados para prevenção e combate de eventual incêndio e
- e) proibição de fumar em subsolo.

22.28.7 É proibido o porte e uso de lanternas de carbureto de cálcio em subsolo.

22.28.8 Em minas subterrâneas, onde for utilizado sistema de transporte por correias transportadoras, deverá ser instalado sistema de combate a incêndio próximo ao seu sistema de acionamento e dos tambores.

22.28.9 Em minas de carvão, as correias transportadoras deverão ser construídas de material resistente à combustão.

22.28.9.1 Em minas de carvão deverão ser tomadas todas as medidas necessárias para evitar o acúmulo de pó de carvão ao longo das partes móveis dos sistemas de transportadores de correia, onde possa ocorrer aquecimento por atrito.

22.28.10 Nos acessos de ar fresco devem ser tomadas precauções adicionais nas instalações para se evitar incêndios e sua propagação.

22.28.11 O sistema da ventilação de mina subterrânea deve ser regido e dotado de procedimentos ou dispositivos que:

- a) impeçam que os gases de combustão provenientes de incêndio na superfície penetrem no seu interior e
- b) possibilitem que os gases de combustão ou outros gases tóxicos gerados em seu interior em virtude de incêndio não sejam carregados para as frentes de trabalho ou sejam adequadamente diluídos.

22.28.12 Nas proximidades dos acessos à mina subterrânea não devem ser instalados depósitos de produtos combustíveis, inflamáveis ou explosivos.

22.28.13 Todo insumo inflamável ou explosivo, deve ser rotulado e guardado em depósito seguro, identificado e construído conforme regulamentação vigente.

22.28.14 Devem ser instaladas, nas minas subterrâneas, redes de água, sistemas ou dispositivos que permitam o combate a incêndios.

22.28.15 Em toda mina devem ser instalados extintores portáteis de incêndio, adequados à classe de risco, cuja inspeção deve ser realizada por pessoal treinado.

22.28.16 Os equipamentos de combate a incêndios, as tomadas de água e o

estoque do material a ser utilizado na construção emergencial de diques, na superfície e no subsolo, devem estar permanentemente identificados e dispostos em locais apropriados e visíveis.

22.28.16.1 Os equipamentos do sistema de combate a incêndio devem ser inspecionados periodicamente.

22.28.17 Todos os trabalhadores devem estar instruídos sobre prevenção e combate a princípios de incêndios, através do uso de extintores portáteis, e sobre noções de primeiros socorros.

22.28.18 Havendo a constatação de incêndio, toda a área de risco deve ser interditada e as pessoas não diretamente envolvidas no seu combate devem ser evacuadas para áreas seguras.

22.28.19 As carpintarias devem estar distantes de outras oficinas e demais zonas com risco de incêndio e explosão.

22.29 Prevenção de Explosão de Poeiras Inflamáveis em Minas Subterrâneas de Carvão

22.29.1 As minas subterrâneas de carvão devem identificar as fontes de geração de poeiras tomando as medidas preventivas cabíveis para reduzir o risco de inflamação de poeiras e a propagação da chama.

22.29.1.1 As medidas preventivas serão implementadas principalmente nos seguintes locais:

- a) frentes de lavra;
- b) pontos de transferência
- c) pontos de carregamento de minério em correias transportadoras e
- d) onde existam fontes de ignição

22.29.1.2 As medidas preventivas serão:

- a) nas frentes de lavra: umidificação das operações que possam gerar poeiras;
- b) nos pontos de transferência e nos pontos de carregamento:
 - I. umidificação;
 - II. neutralização com material inerte ou
 - III. lavagem periódica em intervalos de tempo a serem determinados para cada local, das paredes, teto e lapa e
- c) nos locais onde existam fontes de ignição:
 - I. isolamento da fonte

- II. umidificação ou
- III. neutralização com material inerte.

22.30 Proteção contra Inundações

22.31 Equipamentos Radioativos

22.32 Operações de Emergência

22.33 Vias e saídas de Emergência

22.34 Paralisação e Retomada de Atividades nas Minas

22.35 Informação, Qualificação e Treinamento

22.36 Comissão Interna de Prevenção de Acidentes na Mineração – CIPAMIN

22.37 Disposições Gerais

4.6 Normas Reguladoras de Mineração – NRM

As Normas Reguladoras de Mineração – NRM formam um conjunto de Normas determinadas pelo Departamento Nacional de Produção Mineral – DMPM que têm por objetivo disciplinar o aproveitamento racional das jazidas, considerando-se as condições técnicas e tecnológicas de operação, de segurança e de proteção ao meio ambiente, de forma a tornar o planejamento e o desenvolvimento da atividade mineraria compatíveis com a busca permanente da produtividade, da preservação ambiental, da segurança e saúde dos trabalhadores.

Para efeito das NRM, entende-se por indústria de produção mineral aquela que abrange a pesquisa mineral, lavra, beneficiamento de minérios, distribuição e comercialização de bens minerais.

Para efeito das NRM, o termo pesquisa mineral abrange a execução dos trabalhos necessários à definição da jazida, sua avaliação e a determinação da exequibilidade do seu aproveitamento econômico compreendendo, entre outros, os seguintes trabalhos de campo e laboratório:

- a) levantamentos geológicos em escala conveniente;
- b) estudos dos afloramentos e suas correlações;
- c) levantamentos geofísicos e geoquímicos;
- d) aberturas e escavações visitáveis e execução de sondagens no corpo mineral;
- e) amostragens sistemáticas;

- f) análises físicas e químicas das amostras e dos testemunhos de sondagens;
- g) ensaios geometalúrgicos e de beneficiamento dos minérios ou das substâncias minerais úteis e
- h) acompanhamento de lavra.

Na tabela 01 está apresentada a relação das NRM acompanhadas de uma breve descrição do que se refere cada uma.

Tabela 01- NRM – Norma Reguladoras de Mineração

Normas Reguladoras de Mineração – NRM	
NRM	Assunto
Normas Gerais	Neste item apresenta-se o objetivo das Normas reguladoras de mineração.
Lavra a Céu Aberto	Orienta como deve ser o planejamento e desenvolvimento de mina a céu aberto.
Lavras Especiais	Estabelece as especificações das lavras especiais, como por exemplo: Lavra com Dragas Flutuantes, Lavra com Desmonte Hidráulico e Outras Lavras (métodos de exploração, tais como, por dissolução subterrânea, lixiviação in situ, devem obrigatoriamente ter Plano de Aproveitamento Econômico – PAE submetido à aprovação do DNPM). Em atividades de natureza subaquática, sob qualquer regime, deve ser obedecido ao disposto na legislação vigente.

<p>Aberturas Subterrâneas</p>	<p>Orienta como deve ser as aberturas subterrâneas, como por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Devem ser executadas e mantidas de forma segura durante o período de sua vida útil. -Em áreas de influência da lavra não é permitido o desenvolvimento de outras obras subterrâneas que possam prejudicar a sua estabilidade e segurança. -As aberturas, que possam acarretar riscos de queda de material ou pessoas, devem ser protegidas e sinalizadas. -Verificada a existência de chocos ou blocos instáveis estes devem ter sua área de influência isolada até que sejam tratados ou abatidos. -O abatimento manual de chocos ou blocos instáveis deve ser realizado através de dispositivo adequado, que deve estar disponível nas frentes de trabalho e realizado por trabalhador qualificado, observadas as normas de procedimentos.
<p>Sistemas de Suporte e Tratamento</p>	<p>Estabelece que todas as aberturas subterrâneas devem ser avaliadas e convenientemente tratadas ou suportadas segundo suas características hidro-geo-mecânicas e finalidades a que se destinam.</p> <p>O tratamento ou suporte das escavações subterrâneas, quando aplicável, deve atender às seguintes finalidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) segurança dos trabalhos no subsolo; b) utilização segura das instalações da mina; c) minimização dos danos na superfície e d) continuidade do processo produtivo.
<p>Ventilação</p>	<p>Define que para cada mina deve ser elaborado e implantado um projeto de ventilação com fluxograma atualizado periodicamente contendo no mínimo os seguintes dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) localização, vazão e pressão dos ventiladores principais; b) direção e sentido do fluxo de ar e c) localização e função de todas as portas, barricadas, cortinas, diques, tapumes e outros dispositivos de controle do fluxo de ventilação.
<p>Vias e Saídas de Emergência</p>	<p>Estabelece que toda mina subterrânea em atividade deve possuir obrigatoriamente, no mínimo, duas vias de acesso à superfície, uma via principal e uma alternativa ou de emergência, separadas entre si e comunicando-se por vias secundárias de forma que a interrupção de uma delas não afete o trânsito pela outra.</p> <p>No subsolo os locais de trabalho devem possibilitar a imediata evacuação, em condições de segurança para os trabalhadores, devendo ser previsto o número e distribuição do pessoal no plano de emergência, conforme disposto no subitem 22.4.1 da Norma Reguladora de Mineração nº 22.</p>

<p>Prevenção contra Incêndios, Explosões, Gases e Inundações</p>	<p>Determina que: Todas as áreas de risco sujeitas a ocorrências de explosões ou incêndios devem ser demarcadas e sinalizadas. Todas as áreas objeto de deposição ou aplicação de material inflamável devem estar sinalizadas como áreas potencialmente sujeitas a incêndios ou explosões. O estado de funcionamento das instalações ou dos dispositivos contra incêndios devem ser inspecionados periodicamente, mantendo-se um registro dessas inspeções.</p>
<p>Prevenção contra Poeiras</p>	<p>Determina que: Nos locais onde haja geração de poeiras, na superfície ou no subsolo, deve ser realizado o monitoramento periódico da exposição dos trabalhadores, através de grupos homogêneos de exposição e das medidas de controle adotadas, com o registro dos dados *Grupo Homogêneo de Exposição corresponde a um grupo de trabalhadores que experimentam exposição semelhante, de forma que o resultado fornecido pela avaliação da exposição de qualquer trabalhador do grupo seja representativo da exposição do restante dos trabalhadores do mesmo grupo. Quando ultrapassados os limites de tolerância à exposição a poeiras minerais, devem ser adotadas medidas técnicas e administrativas que reduzam, eliminem ou neutralizem seus efeitos sobre a saúde dos trabalhadores e considerados os níveis de ação estabelecidos nas NRM. Em toda mina deve estar disponível água em condições de uso, com o propósito de controle da geração de poeiras nos postos de trabalho, onde rocha ou minério estiver sendo perfurado, cortado, detonado, carregado, descarregado ou transportado.</p>

<p>Sistemas de Comunicação</p>	<p>Orienta que todas as minas subterrâneas devem possuir sistema de comunicação padronizado para informar o transporte em poços e planos inclinados.</p> <p>O transporte de pessoas em poços e planos inclinados deve ser informado pelo sistema de comunicação ao operador do guincho.</p> <p>Não existindo na mina código padronizado para o sistema de comunicação, o código de sinais básicos, sonoros e luminosos deve observar a sistemática constante na tabela a seguir:</p> <p>Nº TOQUES TIPO DE TOQUE AÇÃO</p> <p>1 Longo Parar</p> <p>1 Curto Subir</p> <p>2 Curto Descer</p> <p>3 Curto Entrada ou saída de pessoas</p> <p>3 + 3 + 1 Curto Subir lentamente</p> <p>3 + 3 + 2 Curto Descer lentamente</p> <p>4 Curto Início do transporte de pessoas</p> <p>4 + 4 Curto Fim do transporte de pessoas</p> <p>5 Curto Sinalizador vai entra na gaiola</p> <p>1 Contínuo Emergência</p>
<p>Iluminação</p>	<p>Estabelece que: Os locais de trabalho, circulação e transporte de pessoas devem dispor de sistemas de iluminação natural ou artificial, adequados às atividades desenvolvidas.</p> <p>Em subsolo é obrigatória a existência de sistema de iluminação estacionária, mantendo-se os seguintes níveis mínimos de iluminamento médio nos locais a seguir relacionados:</p> <p>a) 50 (mineraria) lux no fundo do poço;</p> <p>b) 50 (mineraria) lux na casa de máquinas;</p> <p>c) 20 (vinte) lux nos caminhos principais;</p> <p>d) 20 (vinte) lux nos pontos de carregamento, descarregamento e trânsito sobre transportadores contínuos;</p> <p>e) 60 (sessenta) lux na estação de britagem e</p> <p>f) 270 (duzentos e setenta) lux no escritório e oficinas de reparos.</p>

<p>Sinalização de Áreas de Trabalho e de Circulação</p>	<p>Estabelece:</p> <p>As vias de circulação e acesso das minas devem ser sinalizadas de modo adequado para a segurança operacional e dos trabalhadores.</p> <p>As áreas de utilização de material inflamável, assim como aquelas sujeitas à ocorrência de explosões ou incêndios, devem estar sinalizadas com indicação de área de perigo e proibição de uso de fósforos, de fumar ou outros meios que produzam calor, faísca ou chama.</p> <p>Trabalhos em áreas citadas no item 12.2 que utilizem meios que produzam calor, faísca ou chama só devem ser realizados adotando-se procedimentos especiais ou mediante liberação por escrito do responsável pela mina.</p> <p>Os tanques e depósitos de substâncias tóxicas, de combustíveis inflamáveis, de explosivos e de materiais passíveis de gerar atmosfera explosiva devem ser sinalizados com a indicação de perigo e proibição de uso de chama aberta nas proximidades e o acesso restrito a trabalhadores e pessoas autorizadas.</p>
<p>Circulação e Transporte de Pessoas e Materiais</p>	<p>Define:</p> <p>Toda mina deve possuir plano de trânsito estabelecendo regras de preferência de movimentação e distâncias mínimas entre máquinas, equipamentos e veículos compatíveis com a segurança e velocidades permitidas, de acordo com as condições das pistas de rolamento.</p> <p>Equipamentos de transporte de materiais ou pessoas devem possuir dispositivos de bloqueio que impeçam seu acionamento por pessoas não autorizadas.</p> <p>Equipamentos de transporte de materiais e pessoas sobre pneus devem possuir, em bom estado de conservação e funcionamento, faróis, luz e sinal sonoro de ré acoplado ao sistema de câmbio de marchas, buzina, sinal de indicação de mudança do sentido de deslocamento e espelhos retrovisores.</p> <p>A capacidade e a velocidade máxima de operação dos equipamentos de transporte devem figurar em placa afixada em local visível.</p>
<p>Máquinas, Equipamentos e Ferramentas</p>	<p>Estabelece:</p> <p>O acesso às áreas de operação de máquinas ou equipamentos só é permitido a pessoal autorizado.</p> <p>Instalações eletrônicas de importância relevante para a segurança da mina só podem ser desligadas com a autorização do responsável pela mina, excluídas as situações de emergência.</p> <p>Todas as máquinas, equipamentos, instalações elétricas de automação e instrumentação e auxiliares devem ser projetadas, montadas, operadas e mantidas em conformidade com as normas técnicas vigentes, as instruções dos fabricantes e as melhorias, desenvolvidas por profissional habilitado.</p>

<p>Instalações</p>	<p>Orienta que:</p> <p>As carpintarias devem ser localizadas distantes de outras oficinas e demais zonas com risco de incêndio ou explosão.</p> <p>Os materiais inflamáveis devem permanecer nas oficinas apenas nas quantidades necessárias para o uso diário.</p> <p>As oficinas de soldagem devem possuir sistema de ventilação e biombos de proteção.</p> <p>Os depósitos para guarda de recipientes contendo gases comprimidos devem ser ventilados e estar protegidos contra quedas, radiação solar e explosão.</p> <p>As instalações e edificações na superfície devem estar protegidas contra descargas elétricas atmosféricas, com sistema de proteção adequadamente dimensionado, sendo sua integridade e condições de aterramento periodicamente verificadas.</p>
<p>Operações com Explosivos e Acessórios</p>	<p>Estabelece que todas as operações envolvendo explosivos e acessórios devem observar as recomendações de segurança do fabricante, sem prejuízo do contido nas Normas Reguladoras de Mineração – NRM.</p> <p>O transporte e utilização de material explosivo devem ser efetuados por pessoal devidamente treinado, respeitando-se as Normas do Departamento de Fiscalização de Produtos Controlados do Ministério da Defesa e legislação que as complementa.</p> <p>O plano de fogo da mina deve ser elaborado por profissional legalmente habilitado.</p> <p>a) os trabalhos devem ser interrompidos imediatamente;</p> <p>b) o local deve ser evacuado e</p> <p>c) informado o técnico responsável ou bláster para adoção das providências cabíveis.</p>
<p>Topografia de Minas</p>	<p>Define:</p> <p>Todas as obras de mineração no subsolo e na superfície devem ser levantadas topograficamente e representadas em plantas adequadas.</p> <p>Para fins de elaboração dos correspondentes mapas e plantas todas as escavações subterrâneas e de superfície como poços, planos inclinados, galerias, chaminés, áreas mineradas, áreas com movimentação de material, inclinação dos taludes, drenagens, níveis de água, acidentes geográficos, obras civis, construções na superfície e demais elementos notáveis devem ser consideradas.</p> <p>Não é permitido iniciar quaisquer trabalhos de desenvolvimento de uma mina sem os devidos levantamentos topográficos.</p>

<p>Beneficiamento</p>	<p>Para efeito das NRM entende-se por beneficiamento de minérios ao tratamento visando preparar granulometricamente, concentrar ou purificar minérios por métodos físicos ou químicos sem alteração da constituição química dos minerais.</p> <p>Todo projeto de beneficiamento de minérios deve:</p> <p>a) otimizar o processo para obter o máximo aproveitamento do minério e dos insumos, observadas as condições de economicidade e de mercado e</p> <p>b) desenvolver a atividade com a observância dos aspectos de segurança, saúde ocupacional e proteção ao meio ambiente.</p>
<p>Disposição de estéril, Rejeitos, e Produtos</p>	<p>O estéril, rejeitos e produtos devem ser definidos de acordo com a composição mineralógica da jazida, as condições de mercado, a economicidade do empreendimento e sob a ótica das tecnologias disponíveis de beneficiamento.</p> <p>A disposição de estéril, rejeitos e produtos deve ser prevista no Plano de Lavra – PL.</p> <p>A construção de depósitos de estéril, rejeitos e produtos deve ser precedida de estudos geotécnicos, hidrológicos e hidrogeológicos.</p> <p>Os depósitos de rejeitos devem ser construídos com dispositivos de drenagem interna de forma que não permitam a saturação do maciço.</p> <p>Em caso de colapso dessas estruturas, os fatores de segurança devem ser suficientes para que se possa intervir e corrigir o problema.</p>
<p>Suspensão, Fechamento de Mina e Retomada das Operações Mineiras</p>	<p>Esta Norma tem por objetivo definir procedimentos administrativos e operacionais em caso de fechamento de mina, suspensão e retomada das operações mineiras.</p> <p>Para efeito desta Norma o termo fechamento de mina designa a cessação definitiva das operações mineiras.</p> <p>Para efeito desta Norma o termo suspensão designa a cessação de caráter temporário das operações mineiras.</p> <p>A suspensão, o fechamento de mina e a retomada das operações mineiras não podem ser efetivados sem prévia comunicação e autorização do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM.</p> <p>Para a suspensão das operações mineiras, após comunicação prévia, é obrigatório o pleito ao Ministro de Estado de Minas e Energia em requerimento justificativo caracterizando o período pretendido, devidamente acompanhado de instrumentos comprobatórios.</p>

<p>Reabilitação de Áreas Pesquisadas, Mineradas e Impactadas</p>	<p>Esta Norma tem por objetivo definir procedimentos administrativos e operacionais em caso de reabilitação de áreas pesquisadas, mineradas e impactadas.</p> <p>Entende-se por área pesquisada para efeito desta Norma, toda área utilizada pela atividade de pesquisa geológica.</p> <p>A área pesquisada cujo Relatório Final não tenha sido aprovado deve ser reabilitada conforme a legislação vigente.</p> <p>A área onde houver trabalhos de pesquisa desenvolvidos e que teve o seu Relatório Final de Pesquisa aprovado e não esteja integrada à futura mina deve ser recuperada.</p>
<p>Proteção ao Trabalhador</p>	<p>Conforme esta Norma: Cabe ao empreendedor assegurar-se de que os empregados admitidos encontram-se aptos a realizar as suas funções.</p> <p>Os trabalhadores em mineração devem ser treinados conforme a legislação vigente sendo os treinamentos realizados por pessoal habilitado.</p> <p>O plano de treinamento desde que solicitado deve ser apresentado ao Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM.</p> <p>Cabe ainda ao empreendedor fazer cumprir as determinações contidas no Código de Mineração, na Consolidação das Leis Trabalhistas – CLT e em todos os outros dispositivos legais vigentes relativas à proteção ao trabalhador na atividade mineraria.</p> <p>Em caso de acidente deve ser providenciado o imediato atendimento ao acidentado de acordo com a legislação vigente.</p>

(Fonte: NRM. Modificado pela autora)

4.7 Principais processos na mineração de carvão (estudo de caso)

O estudo foi realizado em uma empresa mineradora, localizada em Forquilha SC, para entender o processo será apresentada a descrição das principais atividades.

a) Jazida em operação

A Unidade Mineira II (Verdinho), localizada no município de Forquilha (SC) está em operação desde 1982, a qual está dimensionada para produzir 2.760.000 t/ano de carvão bruto extraído em subsolo a partir da Camada Barro Branco, um carvão Betuminoso Alto Volátil depositado em um horizonte tabular posicionado a uma profundidade média de 170m.

Após vinte e cinco anos em plena atividade, este empreendimento vem tendo sua vida útil estendida graças ao programa de pesquisa geológica implantado já a uma década, paralelo ao desenvolvimento de novos processos e produtos. Esta

política vem proporcionando uma longevidade a esta unidade mineira, que é a base dos negócios desenvolvidos pela Carbonífera em prol de metas que extrapolam a simples exploração comercial do carvão mineral, garantindo-lhe assim o uso racional dos recursos naturais e humanos.

Reservas marginais em fase de pesquisa, desenvolvimento de novos produtos e serviços e infraestrutura qualificada são fatores que asseguram a competitividade da empresa no mercado.

As operações desenvolvidas na unidade podem ser resumidas em três etapas principais: "Extração, Beneficiamento e Transporte", todas desenvolvidas em conformidade aos conceitos de produtividade, segurança e conservação ambiental.

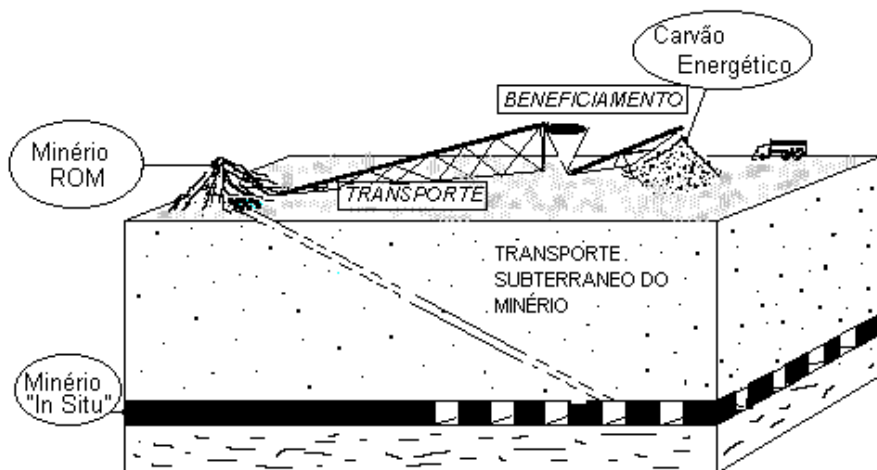


Figura 2 – Bloco-diagrama da lavra de carvão

(Fonte: Memorial descritivo da atividade da empresa em estudo - empresa de mineração)

b) Lavra

A lavra do minério dá-se pelo método de câmaras e pilares, o qual consiste na escavação de galerias dimensionadas para deixar pilares constituídos pela própria camada de carvão (figura 3), desenvolvidos de tal forma que permitam a manutenção dos sistemas de transporte, drenagem e ventilação, sem risco de subsidências ou desmoronamentos.

Para o bom desenvolvimento deste processo, são empregados equipamentos especialmente dimensionados para as características desta jazida, os quais são empregados na execução de uma sequência de operações envolvendo a furação de frente visando o desmonte por explosivos da camada de carvão, material

este que é recolhido por mini pá-carregadeira, que descarregam este produto em sistema de correias responsáveis pelo transporte do mesmo até a superfície. A perfuratriz de teto fecha o ciclo com a fixação de parafusos destinados a estabilizar o teto exposto pelo desmonte, e somente após esta operação que reinicia o processo.

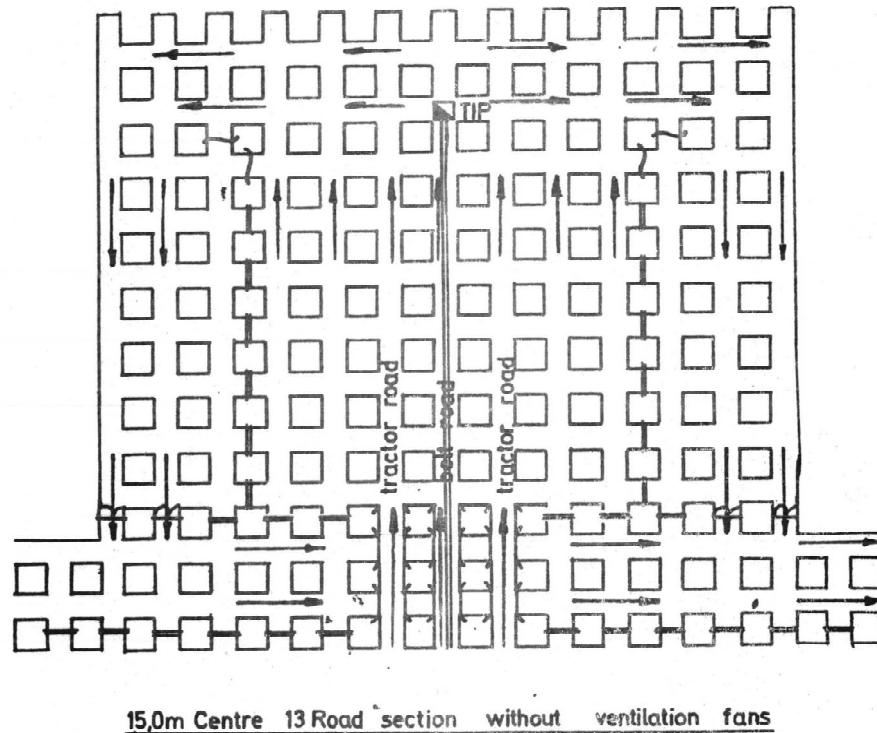


Figura 3 - Bloco-diagrama do esquema de lavra em câmaras e pilares

(Fonte: Memorial descritivo da atividade da empresa em estudo - empresa de mineração)

c) Beneficiamento

Uma vez na superfície, o minério é submetido a um conjunto de trabalhos visando a sua transformação em um produto que atende às necessidades do mercado, obedecendo a determinados padrões de qualidade definidos pelo cliente, incluindo-se aí o aspecto ambiental envolvido no processo.

Para tanto são empregados métodos gravimétricos de classificação e separação sólido-sólido por via úmida, que no caso da UM II – Verdinho é desenvolvido em uma usina de beneficiamento posicionada na boca da mina.

Esta usina é dotada de dois circuitos de beneficiamento distinguidos pela faixa granulométrica envolvida:

- Circuito de finos ($\varnothing < 1,0 \text{ mm}$), compreendendo hidrociclones responsáveis pelo direcionamento da fração ultra-fina ($\varnothing < 0,074 \text{ mm}$) para concentração

por flotação (figura 4), e a fração superior (\varnothing 1,0 mm a $> 0,074$ mm) para concentração por espirais.

- Circuito grosso (\varnothing 26,0 mm a 1,0 mm), constituído por jigge do tipo Kopex formado por dois leitos paralelos com capacidade para 300 t/ h cada um (figura 5).

Todo este equipamento está instalado em uma edificação medindo cerca de 900 m² de área construída, com 7 pavimentos (figura 6), equipada com tanques, bombas e silos diversos, responsáveis pela captação de 1100 m³/h de água para o processo industrial.



Figura 4 – Células de Flotação (Rougher e Cleaner)

(Fonte: Memorial descritivo da atividade da empresa em estudo - empresa de mineração)



Figura 5 – Jigge Kopex

(Fonte: Memorial descritivo da atividade da empresa em estudo - empresa de mineração)



Figura 6 – Usina de beneficiamento da UM II.

(Fonte: Memorial descritivo da atividade da empresa em estudo - empresa de mineração)

O minério bruto (ROM) apresenta uma diversidade de constituintes de origem mineral, correspondente ao estéril (incombusto), o qual apresenta-se intercalado a estratos de carvão, cujo pacote integra o horizonte do minério explotado pela UMII – Verدينho, a denominada camada Barro Branco. Esta camada é extraída e transportada para a superfície, onde recebe um beneficiamento visando a concentração mineral com vistas ao mercado energético, processo este que resulta nos produtos indicados na Figura 7.

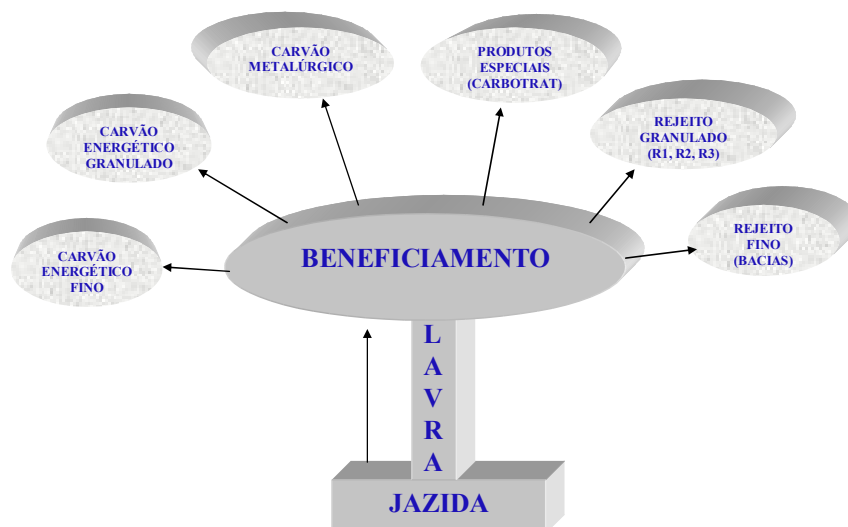


Figura 7 - Diagrama dos Produtos de Mineração na UM II – Verدينho.

(Fonte: Memorial descritivo da atividade da empresa em estudo - empresa de mineração)

A representação acima mostra o fluxo do processo industrial para a atividade de mineração de carvão, onde o minério só assume um valor comercial

após o seu beneficiamento, quando atinge as características exigidas pelo mercado, restando um rejeito que deve ser disposto adequadamente.

4.7.1 Mineração de Carvão com foco na atividade Extração de Carvão

A lavra do minério, na qual será realizado o diagnóstico de gerenciamento de riscos, inicia pelo desmonte por explosivos (emulsão não nitroglicerina acionada por detonadores não-elétricos / “drill and blasting”), e o equipamento empregado para instalação destes explosivos é a perfuratriz de frente com lança adaptada para martelos de rotação pura (rocha branda) e martelos roto-percussivos (rocha dura). O minério desmontado é recolhido e transportado por mini-carregadeiras eletro-hidráulicas MT 700 (850 Kg/caçambada) até o sistema de descarga sobre correias transportadoras.

A operação de escoramento do teto exposto pelo último avançamento, com a fixação dos parafusos no teto, permitem o reposicionamento da Perfuratriz de frente para a operação do desmonte.

Todo o transporte do minério do subsolo até a superfície dá-se através de um sistema de correias transportadoras a prova de fogo com 42” e capacidade para 600 t/h.



Figura 8 – Perfuratriz de frente

(Fonte: Memorial descritivo da atividade da empresa em estudo - empresa de mineração)



Figura 9 – Detonação

(Fonte: Memorial descritivo da atividade da empresa em estudo - empresa de mineração)



Figura 10 – MT 700

(Fonte: Memorial descritivo da atividade da empresa em estudo - empresa de mineração)



Figura 11 – Perfuratriz de teto

(Fonte: Memorial descritivo da atividade da empresa em estudo - empresa de mineração)

5 METODOLOGIA

Este diagnóstico foi realizado através de visitas ao subsolo de uma mina de carvão para visualizar as condições do ambiente de trabalho e registrar as atividades realizadas neste ambiente.

Foi elaborado um procedimento para determinação de perigos e riscos e a partir deste procedimento e dos registros feitos *in loco* foi possível fazer o levantamento de perigos e riscos relacionados com a atividade de extração de carvão de uma mina no subsolo.

Posteriormente foi proposto medidas de controle para cada perigo e risco levantado.

Estes dados foram dispostos numa matriz para que possam ser melhor visualizados e avaliados. Abaixo segue o formato da matriz de perigos e riscos:

Tabela 02 – Itens da Matriz de perigos e riscos

Número	Atividade	Perigo	Risco	Probabilidade	Gravidade	Resultado	Classificação	Principais legislações associadas	Possui medida de controle	Medida de controle individual	Medida de controle coletivo
Ordem crescente a quantidade de perigos encontrados	Atividades que foram utilizadas para identificar os perigos e riscos.	situação a que o trabalhador está exposto	Danos que esta exposição pode causar	Possibilidade da ocorrência do perigo/risco	Grau de seriedade do perigo/risco na qual o trabalhador está exposto	resultado da multiplicação da Probabilidade e e gravidade	Pode ser baixo, moderado e substancial	Legislações relacionadas como o perigo/risco	Alternativa sim ou não	Medidas individuais para minimizar o risco	Medidas coletivas para minimizar o risco

Em seguida foi sugerida as recomendações para a implantação de um gerenciamento de riscos para atividade de extração de carvão em mina de subsolo.

Para fazer o levantamento de perigos e riscos foi necessário ter os seguintes conceitos bem definidos (Conforme Norma OHSAS 18001:2007):

Perigo - Fonte, situação ou ato com potencial para o dano em termos de lesões, ferimentos ou danos para a saúde ou uma combinação destes.

Exemplo de perigos - Torno mecânico, forno de pintura em operação, atividade de carga e descarga de materiais, processo de soldagem, etc

Risco - Combinação da Probabilidade da ocorrência de um acontecimento perigoso ou exposição(ões) e da severidade das lesões, ferimentos,

ou danos para a saúde, que pode ser causada pelo acontecimento ou pela(s) exposição(ões).

Exemplo de riscos: cortar a mão, perder uma perna, causar problemas na coluna, matar por intoxicação todos os trabalhadores da fábrica. Note que o risco é o resultado ou a consequência do perigo. Não existiriam riscos se não existissem perigos.

É importante lembrar e entender que os problemas que podem afetar as pessoas não são apenas aqueles que acontecem através de acidentes, como por exemplo cortar a mão ou perder um membro, estes dizem respeito a segurança do trabalhador. Problemas podem acontecer também através da exposição por muito tempo a uma determinada atividade, como por exemplo após 20 anos de atividade mal projetada trabalhadores poderão apresentar problemas na coluna, um caso de saúde ocupacional. É nesse ponto que é feita a distinção entre a segurança e a saúde do trabalhador. Empresas com baixos índices de acidente no presente podem estar sujeitas a terem resultados negativos no longo prazo se não adotarem medidas de controle para a Saúde Ocupacional de seus trabalhadores.

Algumas exigências da OHSAS 18001:2007 no processo de identificação de perigos:

- Levar em consideração trabalhadores e demais pessoas que frequentem os locais de trabalho;
- Atividades que sejam ou não de rotina;
- Perigos originados na organização que possam causar riscos fora dos limites da mesma. Ex: Incêndio;
- Perigos identificados fora dos limites da empresa que possam afetar a saúde e segurança das pessoas sob controle da organização nos locais de trabalho. Exemplo: Empresa de produtos químicos vizinha a sua organização que possa intoxicar os trabalhadores por vazamentos de produtos.
- Mudanças devem ser levadas em consideração, de acordo com seu impacto, no Sistema de Gestão;
- Obrigações legais aplicáveis relacionadas com a avaliação de riscos e com a implementação das medidas de controle necessárias. Exemplo: PPRA

Medidas de Controle devem seguir a seguinte hierarquia visando à redução dos riscos:

Eliminação;

Substituição;

Controles de Engenharia;

Sinalização/Advertência e ou controles administrativos;

Equipamento de Proteção Individual.

6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Para realizar o levantamento de perigos e riscos primeiro criou-se o procedimento de perigos e riscos e logo após realizadas visitas *in loco* no ambiente onde seria realizado o presente trabalho, em seguida fez-se o levantamento de perigos e riscos onde os dados foram dispostos numa planilha, no qual foram classificados em grau baixo, moderado e substancial. Foi levantado os principais requisitos legais existentes para os perigos identificados e determinado medidas de controle seja individual ou coletiva para minimizar os riscos levantados.

O diagnóstico realizou-se na atividade de extração de carvão mineral que divide-se em 4 operações: Escoramento e reescoramento do teto, limpeza das galerias através do uso de mini carregadeiras, perfuração das frentes de serviço, detonação das frentes de serviço e realces.

Abaixo segue os gráficos para melhor visualização dos dados obtidos através da matriz de perigos e riscos conforme apêndice 01:

- Quantidade de Perigos e Riscos Levantados

Conforme a tabela 3 e a figura 12 foram levantados 15 perigos e riscos para a atividade de detonação, 15 perigos e riscos para atividade de escoramento e reescoramento de teto, 13 perigos e riscos para atividade de perfuração das frentes, 13 perigos e riscos para atividade de limpeza das galerias através do uso de mini carregadeiras.

Tabela 3 - Quantidade de Perigos e Riscos Levantados

Número de Perigos e Riscos Levantados por Atividade	
Atividades	Perigos e Riscos Levantados por Atividades
Escoramento e reescoramento do teto	15
Limpeza das galerias através do uso de mini carregadeiras	13
Perfuração das frentes de serviço	13
Detonação das frentes de serviço e realces	15

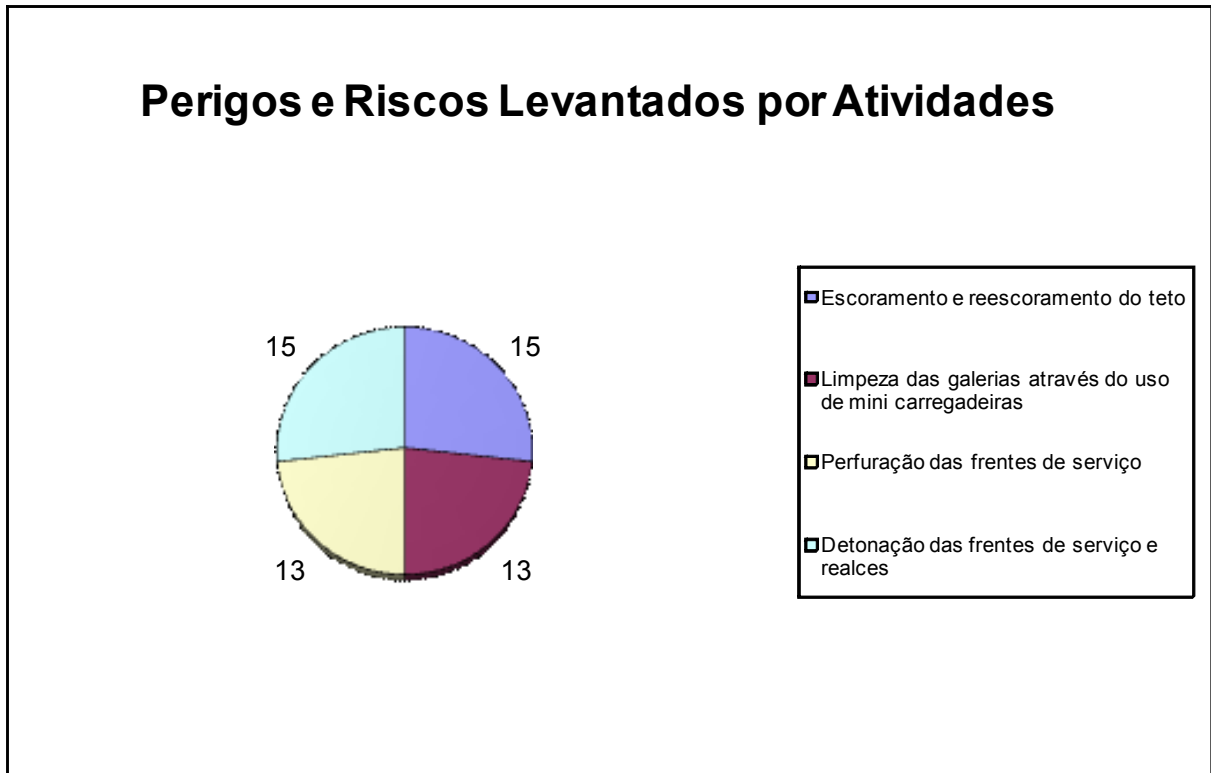


Figura 12 - Quantidade de Perigos e Riscos Levantados

- Quantidade de Perigos Levantados

Analisando a tabela 4 e a figura 13 do total de perigos levantados, 4 foram trabalho com ruído, 4 queda com material, 4 exposição a umidade, 4 exposição a poeira, 4 exposição a fumos, 4 exposição a gases, 3 exposição a produto químico, 4 exposição ao carvão, 4 exposição a silicatos, 4 exposição ao calor, 2 exposição a esforço físico, 4 trabalho repetitivo, 4 iluminação inadequada, podendo constatar que as etapas de extração de carvão possuem quase todos os mesmos perigos associados.

Tabela 4 - Quantidade de Perigos Levantados

Perigos Levantados	
Perigos	Perigos Levantados
Trabalho com ruídos	4
Queda de material	4
Exposição a umidade	4
Exposição a poeiras	4
Exposição a fumos	4
Exposição a gases	4
Exposição a Produtos químicos	2
Exposição ao Carvão	4
Exposição a silicatos	4

Exposição ao Calor	4
Esforço físico	2
Trabalho repetitivo	4
Iluminação inadequada	4
Arranjos físicos inadequados, equipamentos ergonomicamente inadequado	4
probabilidade de incendio e explosão	4



Figura 13 - Quantidade de Perigos Levantados

- Quantidade de Riscos Levantados

De acordo com a tabela 5 e figura 14 os riscos levantados se repetem em quase todas as etapas da extração de carvão, os seguintes riscos se repetem 4 vezes na planilha: Cansaço, irritação, dores de cabeça, diminuição da audição, problemas do aparelho digestivo, taquicardia, perigo de infarto, doença do aparelho respiratório, quedas, doenças da pele, doenças circulatórias, Silicose, asbestose, intoxicação específica de acordo com o metal, febre dos fumos metálicos, doença pulmonar obstrutiva, antracose: também conhecida como “doença do pulmão preto” ou “doença dos mineiros”. É causada pela inalação de partículas de carvão mineral.

Também provoca uma redução na capacidade respiratória, silicose: é causada pelas partículas da sílica, muito comum em indústrias, minerações, pedreiras e metalúrgicas, provocando uma redução na capacidade respiratória, taquicardia, aumento da pulsação, cansaço, irritação, intermação, prostração térmica, choque térmico, fadiga térmica, perturbação das funções digestiva, hipertensões e etc, lesões (lombalgia, dores na coluna, DORT, fadiga, alterações do sono, ansiedade) acidentes, perda visual, acidentes leves até fatal, 8 vezes: dor de cabeça, náuseas, sonolência, convulsões, coma e morte, 2 vezes: ingestão (intoxicação), contato com a pele (irritação, queimaduras), 6 vezes: problemas ergonômicos.

Tabela 5 - Quantidade de Riscos levantados

Riscos Levantados	
Riscos	Riscos Levantados
Cansaço, irritação, dores de cabeça, diminuição da audição, problemas do aparelho digestivo, taquicardia, perigo de infarto.	4
Doença do aparelho respiratório, quedas, doenças da pele, doenças circulatórias.	4
Silicose, asbestose	4
Intoxicação específica de acordo com o metal, febre dos fumos metálicos, doença pulmonar obstrutiva.	4
Dor de cabeça, náuseas, sonolência, convulsões, coma e morte.	8
Ingestão (intoxicação), contato com a pele (irritação, queimaduras)	2
<u>Antracose</u> : também conhecida como “doença do pulmão preto” ou “doença dos mineiros”. É causada pela inalação de partículas de carvão mineral. Também provoca uma redução na capacidade respiratória	4
<u>Silicose</u> : é causada pelas partículas da sílica, muito comum em indústrias, minerações, pedreiras e metalúrgicas, provocando uma redução na capacidade respiratória.	4
Taquicardia, aumento da pulsação, cansaço, irritação, intermação, prostração térmica, choque térmico, fadiga térmica, perturbação das funções digestiva, hipertensões e etc.	4
Lesões (lombalgia, dores na coluna, DORT, fadiga, alterações do sono, ansiedade) acidentes	4
Acidentes, perda visual	4
Problemas ergonômicos	6
Acidentes leves até fatal	4

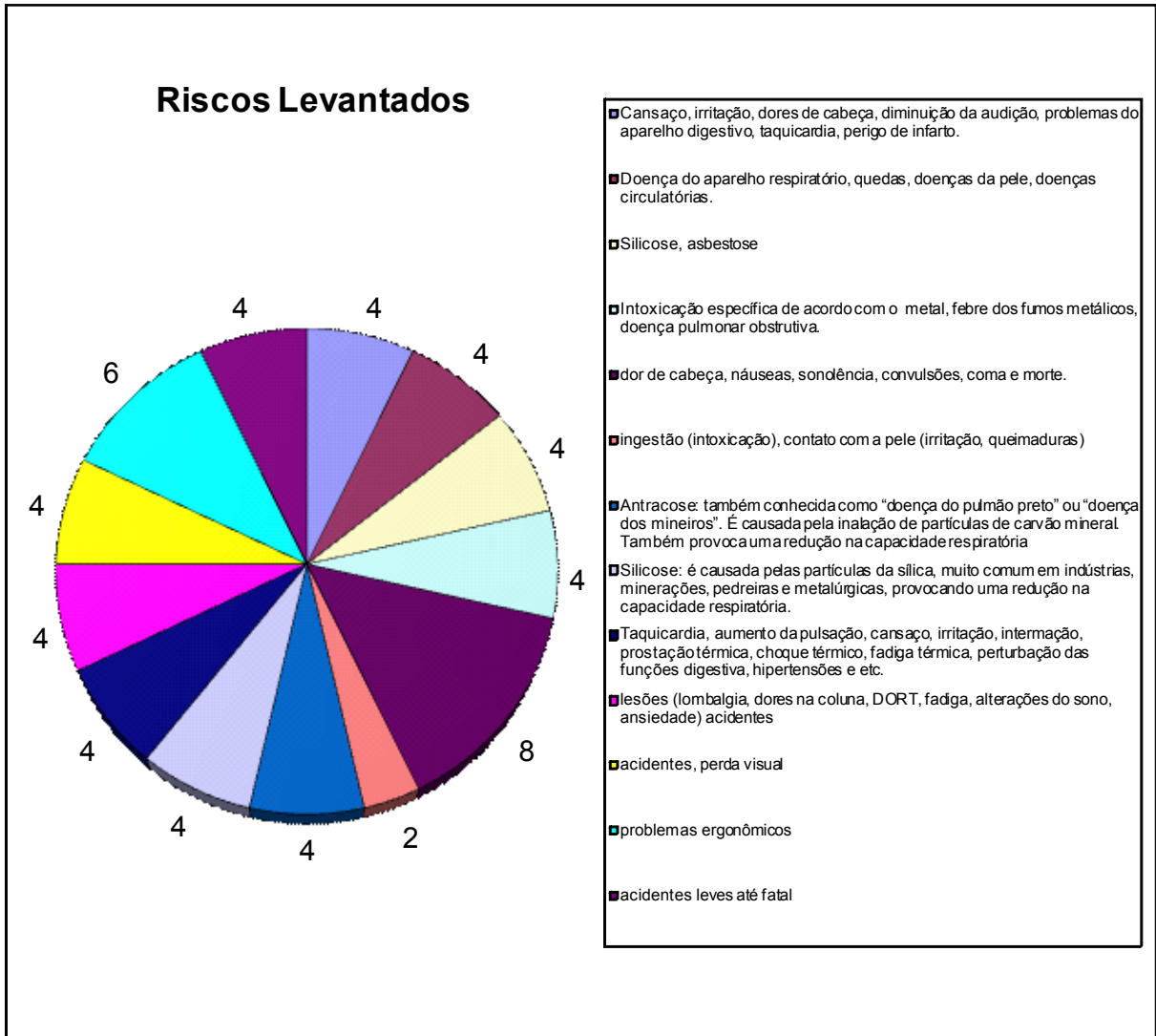


Figura 14 - Quantidade de Riscos Levantados

- Classificação dos Perigos e Riscos Levantados

Conforme tabela 6 e figura 15, 4 dos 56 perigos levantados foram classificados como substancial, 36 dos 56 foram considerados moderados e 16 dos 56 foram considerados de nível baixo. Neste caso pode-se perceber que as condições neste ambiente de trabalho vem melhorando nos últimos anos.

Tabela 6 - Classificação dos Perigos e Riscos Levantados

Classificação dos Perigos e Riscos Levantados	
Classificação	Classificação dos Perigos e Riscos Levantados
Substancial	4

Moderado	36
Baixo	16

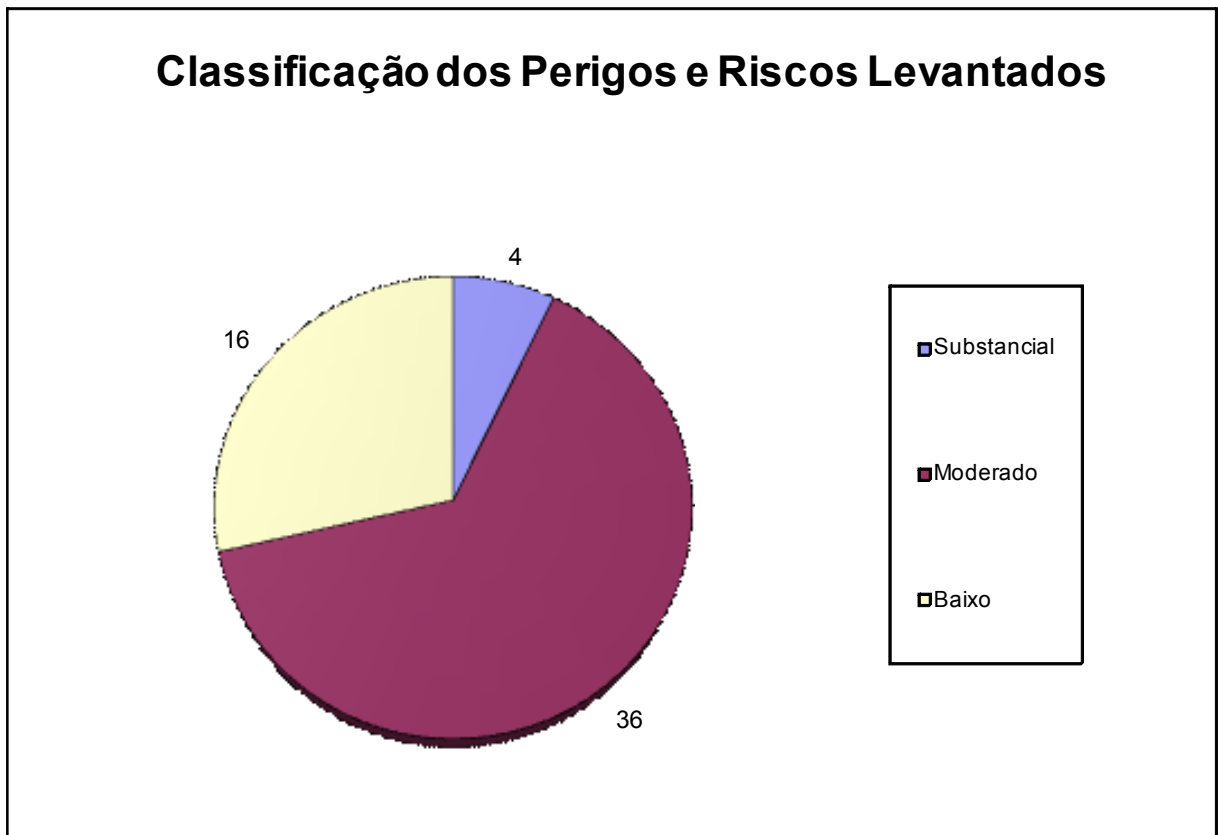


Figura 15 - Classificação dos Perigos e Riscos Levantados

- Principais Legislações Associadas

Na tabela 7 e figura 16 estão citadas as principais legislações associadas aos perigos e riscos levantadas na atividade de extração de carvão são: NR - 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 1 (Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente); NR 17 – Ergonomia, NR - 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração - item 22.11.6 - Máquinas, Equipamentos, Ferramentas e Instalações; item 22.15.5 Aberturas Subterrâneas, NR - 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 10 (Umidade); NR 17 – Ergonomia, NR - 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 12 (Limites de tolerância para poeiras minerais); NR - 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração - item 22.17 - proteção contra poeira mineral; item 22.29 - Prevenção de Explosão de Poeiras Inflamáveis em Minas Subterrâneas de Carvão, NR 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 11 (Agentes químicos cuja insalubridade é caracterizada por limite de

tolerância e inspeção no local de trabalho); NR 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração, NR - 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 11 (Agentes químicos cuja insalubridade é caracterizada por limite de tolerância e inspeções no local de trabalho), NR - 15 - Atividade e operações insalubres - ANEXO nº 13 carvão, NR - 15 - Atividade e operações insalubres - ANEXO nº 13 silicatos, NR- 15 - Atividade e operações insalubres - Anexo nº 3 (Limites de tolerância para exposição ao calor), NR - 17 – Ergonomia, NR - 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração - item 22.27 Iluminação; NR 17 – Ergonomia, NR - 23 - Proteção contra incêndios; NR - 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração - item 22.28 proteção contra incêndios e explosões acidentais; NR - 19 - Explosivos; NR - 16 - atividades e operações perigosas - Anexo nº 1 (atividades e operações perigosas com explosivos).

Tabela 7 - Principais Legislações Associadas

Principais Legislações Associadas	
Classificação	Principais Legislações associadas aos Perigos e Riscos Levantados
NR - 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 1 (Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente); NR 17 - Ergonomia	4
NR - 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração - item 22.11.6 - Máquinas, Equipamentos, Ferramentas e Instalações; item 22.15.5 Aberturas Subterrâneas.	4
NR - 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 10 (Umididade); NR 17 - Ergonomia	4
NR - 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 12 (Limites de tolerância para poeiras minerais); NR - 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração - item 22.17 - proteção contra poeira mineral; item 22.29 - Prevenção de Explosão de Poeiras Inflamáveis em Minas Subterrâneas de Carvão.	4
NR 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 11 (Agentes químicos cuja insalubridade é caracterizada por limite de tolerância e inspeção no local de trabalho); NR 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração.	4
NR - 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 11 (Agentes químicos cuja insalubridade é caracterizada por limite de tolerância e inspeções no local de trabalho);	2
NR - 15 - Atividade e operações insalubres - ANEXO nº 13 carvão	4

NR - 15 - Atividade e operações insalubres - ANEXO nº 13 silicatos	4
NR- 15 - Atividade e operações insalubres - Anexo nº 3 (Limites de tolerância para exposição ao calor)	4
NR - 17 – Ergonomia	10
NR - 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração - item 22.27 Iluminação; NR 17 - Ergonomia	4
NR - 23 - Proteção contra incêndios; NR - 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração - item 22.28 proteção contra incêndios e explosões acidentais; NR - 19 - Explosivos; NR - 16 - atividades e operações perigosas - Anexo nº 1 (atividades e operações perigosas com explosivos).	4



Figura 16 - Principais Legislações Associadas

- Medidas de Controle Individuais

As medidas de controle individuais são utilizadas para minimizar e prevenir danos a saúde do trabalhador individualmente e conforme a tabela 8 e a figura 17 as medidas de controle individuais utilizadas e que cabem para prevenir mais de um tipo de dano são: máscara respiradora semi-facial/filtro protetores e ginástica laboral. As outras medidas individuais também muito usadas são: Protetor auditivo de espuma, Capacete, Bota de borracha curta, Cinto de lona para lanternas.

Tabela 8 - Medidas de Controle Individuais

Medidas de Controle Individuais	
Medida de Controle	Medidas de controle Individuais
Protetor auditivo de espuma	4
Capacete	4
Bota de borracha curta	4
Máscara respiradora semi-face / filtro protetores	18
Ginástica laboral	10
Cinto de lona para lanternas	4

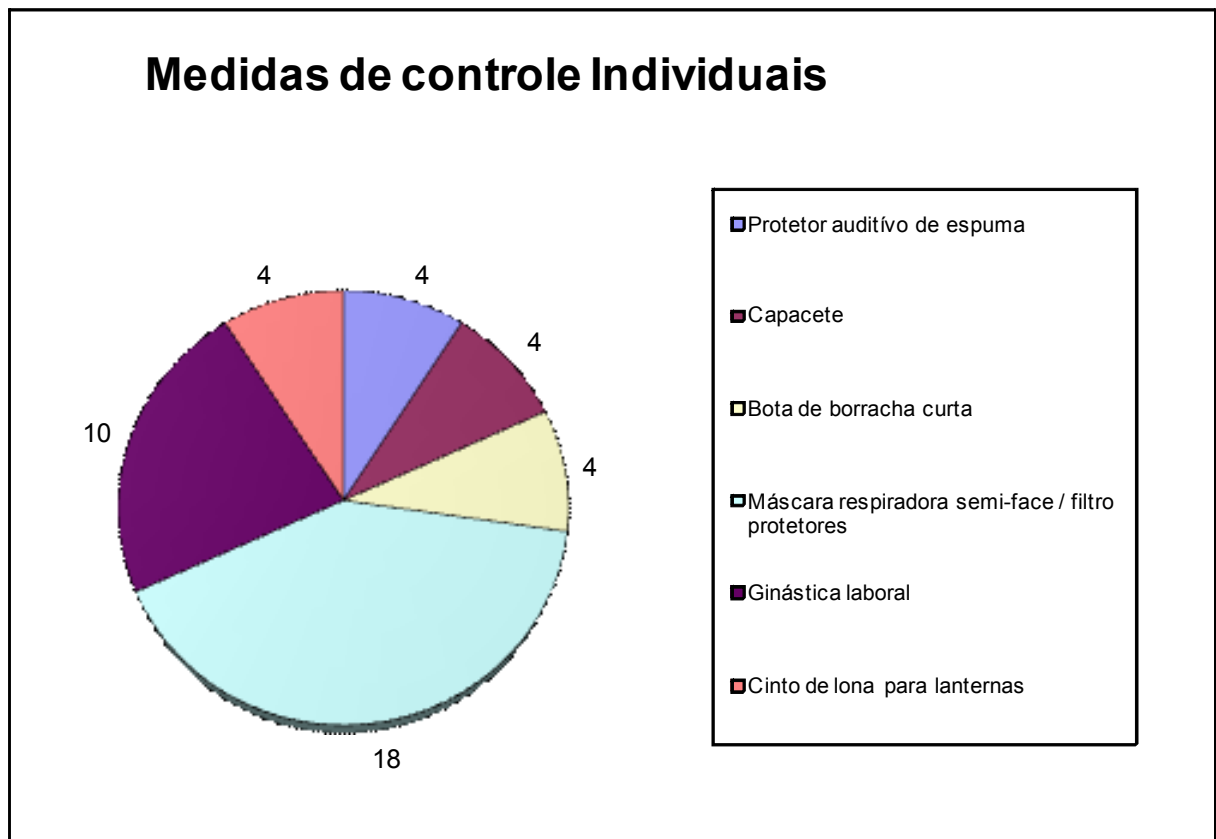


Figura 17 - Medidas de Controle Individuais

- Medidas de Controle Coletivas

As medidas de controle coletivas são medidas utilizadas para prevenir e minimizar danos à saúde do trabalhador igualmente as medidas de controle individuais, porém, as coletivas são medidas que ficam no ambiente e protege os trabalhadores que estiverem neste ambiente ao mesmo tempo. De acordo com a tabela 9 e a figura 18 a medida coletiva para a atividade em questão que cabe para prevenir a maioria dos perigos e riscos encontrados são: exaustores. Os outros que cabem a menos perigos e riscos mais não menos importantes são: rodízio de funções e extintor de incêndio.

Tabela 9 - Medidas de Controle Coletivas

Medidas de Controle Coletivas	
Medida de Controle	Medidas de Controle Coletivas
Exaustores	16
Alavanca	2
Rodízio de funções	4
Extintor de incêndio	4

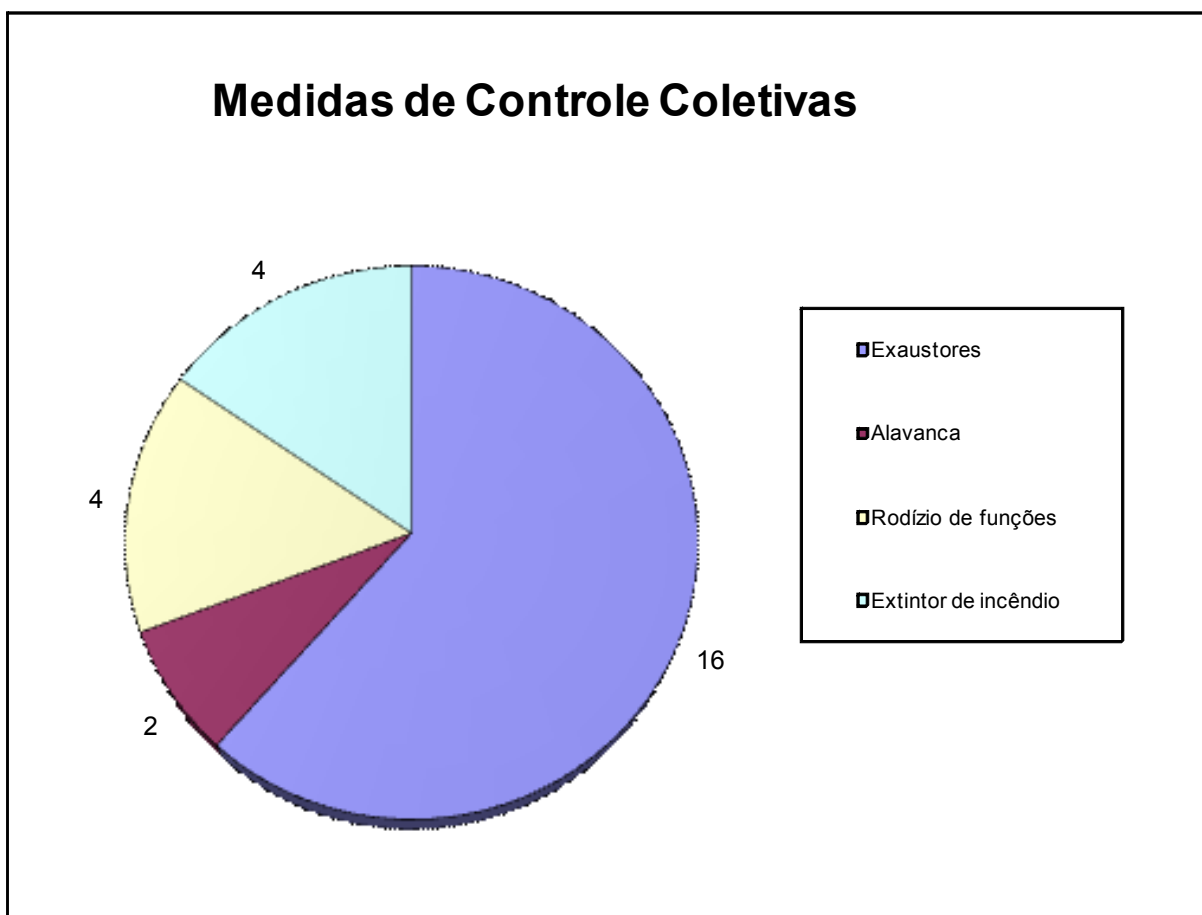


Figura 18 - Medidas de Controle Coletivas

7 CONCLUSÃO

O Trabalho apresentou procedimento para levantamento de perigos e riscos utilizando a revisão bibliográfica e conhecimento do autor como referencia. Através da metodologia foi possível levantar todos os perigos e riscos decorrentes das atividades da extração de carvão.

Na realização da matriz de perigos e riscos fez-se a relação dos riscos e as principais legislações relacionadas à saúde e segurança do trabalhador tendo como referencia as Normas Regulamentadoras. Para cada perigo e risco identificado propôs-se medidas de controle para minimizar os riscos ambientais.

Realizou-se um diagnóstico de gestão de riscos para extração de carvão de acordo com os requisitos da OHSAS 18001 (Sistema de Gestão de segurança e saúde ocupacional), onde os resultados obtidos através da identificação dos perigos e riscos considerou um universo de quatro etapas que formam a atividade de extração de carvão, onde totalizaram 56 perigos com os respectivos riscos.

A importância da utilização do gerenciamento de perigos e riscos ambientais numa empresa como ferramenta de gestão na melhoria contínua atuando na prevenção de riscos, no atendimento de legislação e minimizando problemas futuros com ministério do trabalho.

Mudanças no sistema devem ser levadas em consideração para que a melhoria contínua seja eficiente para uma empresa, as Planilhas de Perigos e Riscos deverão ser reavaliadas a cada mudança que afete a segurança dos trabalhadores e das pessoas que frequentam ou poderão frequentar os locais de trabalho.

A melhoria continua do processo de identificação de perigos e avaliações de riscos podem ocasionar mudanças de medidas de controle, ou seja, a cada nova elaboração de uma lista de perigos e avaliação de riscos deve ser reavaliada as medidas de controle existentes para verificar se estas continuam atendendo ou deve-se propor medidas de controle mais eficazes.

A cada revisão feita na planilha de perigos e riscos deve-se observar as legislações para que a empresa sempre esteja atendendo aquilo que é pertinente.

A classificação também deve ser observada a cada revisão da matriz de perigos e riscos para que se possa levar em consideração o grau do risco ao

selecionar as prioridades para a tomada de decisões num planejamento estratégico da empresa.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Renata Pereira de; SANTOS, Neri dos; MAFRA, Wilson José. Gestão da segurança e saúde do trabalho. Disponível em: http://www.aedb.br/seget/artigos07/579_Gestao%20de%20seguranca%20e%20saude%20no%20trabalho.pdf. Acesso em: 08-10-2010 às 20:00 horas.

GERMANI, Darcy José. A Mineração no Brasil, Relatório Final. Rio de Janeiro: Maio, 2002. 79p.

JÚNIOR, Antero Mafra; MADEIRA, Mário Sérgio. A Segurança do trabalho em minas de carvão agindo na prevenção da pneumoconiose – Região Carbonífera de Santa Catarina. Criciúma: 2005. 74 p.

Ministério do trabalho e emprego. Fonte: [http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DC56F8F012DCD164A595F7B/NR-22%20\(atualizada%202011\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DC56F8F012DCD164A595F7B/NR-22%20(atualizada%202011).pdf) Disponível em: 31-05-2011 às 13:20.

PINTO, Antonio Luiz de Toledo et al. Segurança e medicina do trabalho. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

Processo de Gestão de Riscos da ISO 31000. Disponível em: <http://www.totalqualidade.com.br/2010/11/processo-de-gestao-de-riscos-da-iso.html>. Acesso em 30-11-2010 às 21:45.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. Sistemas de gestão ambiental (ISO 14001) e saúde e segurança ocupacional (OHSAS 18001): vantagens da implantação integrada. São Paulo: Atlas, 2008. 187p.

Site do Departamento nacional de produção mineral. Disponível em: http://www.dnpm-pe.gov.br/Legisla/nrm_01.htm. Acesso em: 30-11-2010 às 21:30 horas.

Saúde e Segurança Ocupacional. Fonte: <http://www.previdenciasocial.gov.br/conteudoDinamico.php?id=39>. Disponível em: 04-05-2011 às 08:00.

Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina. Fonte: <http://www.siecesc.com.br/>. Disponível em 31-05-2011 às 13:20.

APÊNDICE 01

Procedimento Operacional – PO.01	
Perigos e Riscos ambientais	
Revisão: 00	Pág.: 2 / 4

1. Objetivo

Este procedimento descreve a sistemática para identificação e avaliação dos perigos e riscos ambientais associados às atividades e produtos da organização, para determinação daqueles que tenham ou possam ter um risco substancial sobre o trabalhador.

2. Responsabilidade

A responsabilidade pela execução deste procedimento é dos chefes de setor que deveram levantar os perigos no ambiente de trabalho sempre que ocorrerem mudanças ou inclusões de alguma atividade, sendo acompanhados pelo Coordenador do Sistema de Gestão de Segurança (SGS) para esclarecimento e auxílio durante elaboração.

3. Definições

- ✧ Meio Ambiente: Circunvizinhança em que uma organização opera, incluindo ar, água, solo, recursos naturais, flora, fauna, seres humanos e suas inter-relações;
- ✧ Perigo: Fonte, situação ou ato com potencial para o dano em termos de lesões, ferimentos ou danos para a saúde ou uma combinação destes.
- ✧ Risco: Combinação da Probabilidade da ocorrência de um acontecimento perigoso ou exposição(ões) e da severidade das lesões, ferimentos, ou danos para a saúde, que pode ser causada pelo acontecimento ou pela(s) exposição(ões).
- ✧ Substancial: Valor de escore da avaliação de significância definido pela organização a partir do qual os riscos são considerados significativos.
- ✧ Filtro de Significância: Critério utilizado com indicador de significância de riscos independente do valor de escore de significância.
- ✧ ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas.

4. Descrição do Processo

4.1. Levantamento e/ou atualização dos riscos ambientais:

Sempre que ocorrerem alterações nas atividades, produtos e serviços o chefe da área fará um levantamento das alterações, perigo e riscos e envia ao SGS as alterações para que seja revisada a matriz de perigos e riscos, e este encaminhará os resultados das revisões ao Representante da Direção. Deve ser feita anualmente uma avaliação das atividades desenvolvidas e atualizar as significâncias dos perigos.

Procedimento Operacional – PO.01	
Perigos e Riscos ambientais	
Revisão: 00	Pág.: 3/ 4

4.2. Caracterização dos perigos / riscos identificados

Após concluídas as etapas de identificação dos perigos e dos riscos ambientais, estes devem ser caracterizados com o propósito de permitir uma melhor avaliação/definição dos métodos de gerenciamento e priorização daqueles considerados significativos.

4.2.1 Gravidade

Para cada risco caracterizado, analisar a gravidade conforme definições constantes no quadro abaixo:

Gravidade	Características básicas
Substancial (4)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Abrangência Global; ✓ Risco potencial de grande significância; ✓ Acidente com consequências financeiras e de imagem irreversíveis mesmo com ações de controle / mitigação.
Moderada (2)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Abrangência Regional; ✓ Risco potencial de média significância; ✓ Acidente com consequências para o negócio e à imagem da empresa, reversíveis com ações de controle / mitigação;
Baixa (1)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Abrangência Local; ✓ Risco potencial de magnitude desprezível; ✓ Acidente sem consequências para o negócio e para a imagem da empresa, totalmente reversível com ações de controle / mitigação.

4.2.2 Probabilidade

Para cada perigo caracterizado analisar a probabilidade conforme definições do quadro abaixo:

Probabilidade	Características básicas
Substancia (4)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ocorre diariamente; ✓ Inexistência de procedimentos / controles / gerenciamentos dos perigos; ✓ Elevado número de riscos associados ao impacto em verificação de importância.
Moderada (2)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ocorre mais de uma vez / mês; ✓ Existência de procedimentos / controles / gerenciamentos inadequados dos perigos; ✓ Médio número de perigos ambientais associados ao riscos em verificação de importância.
Baixa (1)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ocorre menos de uma vez / mês; ✓ Existência de procedimentos / controles / gerenciamentos adequados dos perigos; ✓ Reduzido número de perigos associados ao riscos em verificação de importância.

Procedimento Operacional –PO.01	
Perigos e Riscos ambientais	
Revisão: 00	Pág.: 4 / 4

4.3 Critérios de significância dos Riscos

Pontuação: Baixo (1); Moderado (2) e Substancial (4)

Gravidade x Probabilidade

- ✓ Nível I (Substancial) – Valor entre 9 – 16
- ✓ Nível II (Moderado) – Valor entre 3 – 8
- ✓ Nível III (Baixo) – Valor até 2

4.4 Relação de Registros da Segurança

- ✧ RA.01.01 – Relação de Perigos e Riscos

REVISÃO: 00

Empresa Mineradora

RA.01.01 - Relação de Perigos e Riscos
Setor de Extração do Carvão

	Data da última Atualização	15/6/2011									
Número	Atividade	Perigo	Risco	Probabilidade	Gravidade	Resultado	Classificação	Principais Legislação Associadas	Possui medida de controle	Medidas de Controle / Individual	Medidas de Controle / Coletivo
1	<p>ESCORAMENTO E REESCORAMENTO DO TETO (Uso da Secoma) - (a atividade ocorre EM FRENTES DE TRABALHO NO SUBSOLO DE MINA, tais como operar a máquina perfuratriz de teto (SECOMA ou BBD), ancorar o cabo elétrico da máquina, conectar a mangueira d'água a rede, iniciar a furação do teto da galeria e instalar parafusos de sustentação com resina encartuchada previamente determinado pela engenharia denominado plano de escoramento ou sustentação de rocha.)</p>	Trabalho com ruídos	Cansaço, irritação, dores de cabeça, diminuição da audição, problemas do aparelho digestivo, taquicardia, perigo de infarto.	4	4	16	SUBSTANCIAL	NR - 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 1 (Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente); NR 17 - Ergonomia	SIM	Protetor auditivo de espuma	
2		Queda de material	dor de cabeça, náuseas, sonolência, convulsões, coma e morte.	2	4	8	MODERADO	NR - 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração - item 22.11.6 - Máquinas, Equipamentos, Ferramentas e Instalações; item 22.15.5 Aberturas Subterrâneas.	SIM	Capacete	
3		Exposição a umidade	Doença do aparelho respiratório, quedas, doenças da pele, doenças circulatórias.	1	1	1	BAIXO	NR - 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 10 (Umidade); NR 17 - Ergonomia	SIM	Bota de borracha curta	

4	Exposição a poeiras	Silicose, asbestose	1	4	4	MODERADO	NR - 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 12 (Limites de tolerância para poeiras minerais); NR - 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração - item 22.17 - proteção contra poeira mineral; item 22.29 - Prevenção de Explosão de Poeiras Inflamáveis em Minas Subterrâneas de Carvão.	SIM	Máscara respiradora semi-face / filtro protetores
5	Exposição a fumos	Intoxicação específica de acordo com o metal, febre dos fumos metálicos, doença pulmonar obstrutiva.	1	4	4	MODERADO		SIM	Máscara respiradora semi-face / filtro protetores

6	Exposição a gases	dor de cabeça, náuseas, sonolência, convulsões, coma e morte.	1	4	4	MODERADO	NR 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 11 (Agentes químicos cuja insalubridade é caracterizada por limite de tolerância e inspeção no local de trabalho); NR 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração.	SIM		Exaustores
7	Exposição a Produtos químicos	ingestão (intoxicação), contato com a pele (irritação, queimaduras)	1	1	1	BAIXO	NR - 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 11 (Agentes químicos cuja insalubridade é caracterizada por limite de tolerância e inspeções no local de trabalho);	SIM	Máscara respiradora semi-face / filtro protetores	
8	Exposição ao Carvão	Antracose: também conhecida como "doença do pulmão preto" ou "doença dos mineiros". É causada pela inalação de partículas de carvão mineral. Também provoca uma redução na capacidade respiratória	4	1	4	MODERADO	NR - 15 - Atividade e operações insalubres - ANEXO nº 13 carvão	SIM	Máscara respiradora semi-face / filtro protetores	Exaustores

9	Exposição a silicatos	Silicose: é causada pelas partículas da sílica, muito comum em indústrias, minerações, pedreiras e metalúrgicas, provocando uma redução na capacidade respiratória.	4	1	4	MODERADO	NR - 15 - Atividade e operações insalubres - ANEXO nº 13 silicatos	SIM	Máscara respiradora semi-face / filtro protetores	Exaustores
10	Exposição ao Calor	Taquicardia, aumento da pulsação, cansaço, irritação, intermação, prostração térmica, choque térmico, fadiga térmica, perturbação das funções digestiva, hipertensões e etc.	2	1	2	BAIXO	NR- 15 - Atividade e operações insalubres - Anexo nº 3 (Limites de tolerância para exposição ao calor)	SIM		Exaustores
11	Esforço físico	problemas ergonômicos	1	2	2	BAIXO	NR - 17 - Ergonomia	SIM	Ginástica laboral	Alavanca
12	Trabalho repetitivo	lesões (lombalgia, dores na coluna, DORT, fadiga, alterações do sono, ansiedade) acidentes	1	2	2	BAIXO	NR - 17 - Ergonomia	SIM	Ginástica laboral	Rodízio de funções
13	Iluminação inadequada	acidentes, perda visual	2	4	8	MODERADO	NR - 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração - item 22.27 Iluminação; NR 17 - Ergonomia	SIM	Cinto de lona para lanternas	

14		Arranjos físicos inadequados, equipamentos ergonomicamente inadequado	problemas ergonômicos	2	2	4	MODERADO	NR - 17 - Ergonomia	SIM	Ginástica laboral	
15		probabilidade de incêndio e explosão	acidentes leves até fatal	1	4	4	MODERADO	NR - 23 - Proteção contra incêndios; NR - 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração - item 22.28 proteção contra incêndios e explosões acidentais; NR - 19 - Explosivos; NR - 16 - atividades e operações perigosas - Anexo nº 1 (atividades e operações perigosas com explosivos).	SIM		Extintor de incêndio
16	LIMPEZA DAS GALERIAS ATRAVÉS DO USO DE MINI CARREGADEIRAS (Remoção dos Resíduos) - (a atividade ocorre EM FRENTE DE TRABALHO NO SUBSOLO DE MINA, como operar máquinas denominadas Bob Cat e Micro Trator (MT), montadas sobre rodas providas de caçamba móvel, conduzir e operar seus comandos e alavancas de tração para transportar carvão das frentes de	Trabalho com ruídos	Cansaço, irritação, dores de cabeça, diminuição da audição, problemas do aparelho digestivo, taquicardia, perigo de infarto.	4	4	16	SUBSTANCIAL	NR - 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 1 (Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente); NR 17 - Ergonomia	SIM	Protetor auditivo de espuma	

17	trabalho até a micro correia montada na frente de serviço. Movimentar a máquina e a caçamba acionando seus comandos para carregar, levantar e descarregar o material.)	Queda de material	dor de cabeça, náuseas, sonolência, convulsões, coma e morte.	2	4	8	MODERADO	NR - 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração - item 22.11.6 - Máquinas, Equipamentos, Ferramentas e Instalações; item 22.15.5 Aberturas Subterrâneas.	SIM	Capacete	
18		Exposição a umidade	Doença do aparelho respiratório, quedas, doenças da pele, doenças circulatórias.	1	1	1	BAIXO	NR - 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 10 (Umidade); NR 17 - Ergonomia	SIM	Bota de borracha curta	

19		Exposição a poeiras	Silicose, asbestose	1	4	4	MODERADO	NR - 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 12 (Limites de tolerância para poeiras minerais); NR - 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração - item 22.17 - proteção contra poeira mineral; item 22.29 - Prevenção de Explosão de Poeiras Inflamáveis em Minas Subterrâneas de Carvão.	SIM	Máscara respiradora semi-face / filtro protetores	
20		Exposição a fumos	Intoxicação específica de acordo com o metal, febre dos fumos metálicos, doença pulmonar obstrutiva.	1	4	4	MODERADO		SIM	Máscara respiradora semi-face / filtro protetores	

21		Exposição a gases	dor de cabeça, náuseas, sonolência, convulsões, coma e morte.	1	4	4	MODERADO	NR 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 11 (Agentes químicos cuja insalubridade é caracterizada por limite de tolerância e inspeção no local de trabalho); NR 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração.	SIM		Exaustores
22		Exposição ao Carvão	Antracose: também conhecida como “doença do pulmão preto” ou “doença dos mineiros”. É causada pela inalação de partículas de carvão mineral. Também provoca uma redução na capacidade respiratória	4	1	4	MODERADO	NR - 15 - Atividade e operações insalubres - ANEXO nº 13 carvão	SIM	Máscara respiradora semi-face / filtro protetores	Exaustores
23		Exposição a silicatos	Silicose: é causada pelas partículas da sílica, muito comum em indústrias, minerações, pedreiras e metalúrgicas, provocando uma redução na capacidade respiratória.	4	1	4	MODERADO	NR - 15 - Atividade e operações insalubres - ANEXO nº 13 silicatos	SIM	Máscara respiradora semi-face / filtro protetores	Exaustores

24		Exposição ao Calor	Taquicardia, aumento da pulsação, cansaço, irritação, intermação, prostação térmica, choque térmico, fadiga térmica, perturbação das funções digestiva, hipertensões e etc.	2	1	2	BAIXO	NR- 15 - Atividade e operações insalubres - Anexo nº 3 (Limites de tolerância para exposição ao calor)	SIM		Exaustores
25		Trabalho repetitivo	lesões (lombalgia, dores na coluna, DORT, fadiga, alterações do sono, ansiedade) acidentes	1	2	2	BAIXO	NR - 17 - Ergonomia	SIM	Ginástica laboral	Rodízio de funções
26		Iluminação inadequada	acidentes, perda visual	2	4	8	MODERADO	NR - 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração - item 22.27 Iluminação; NR 17 - Ergonomia	SIM	Cinto de lona para lanternas	
27		Arranjos físicos inadequados, equipamentos ergonomicamente inadequado	problemas ergonômicos	2	2	4	MODERADO	NR - 17 - Ergonomia	SIM	Ginástica laboral	

28		probabilidade de incêndio e explosão	acidentes leves até fatal	1	4	4	MODERADO	NR - 23 - Proteção contra incêndios; NR - 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração - item 22.28 proteção contra incêndios e explosões acidentais; NR - 19 - Explosivos; NR - 16 - atividades e operações perigosas - Anexo nº 1 (atividades e operações perigosas com explosivos).	SIM		Extintor de incêndio
29	PERFURAÇÃO DAS FRENTES DE SERVIÇO (a atividade ocorre EM FRENTES DE TRABALHO NO SUBSOLO DE MINA, tais como: operar um equipamento denominado perfuratriz de frente, ancorar o cabo elétrico da máquina, executar a marcação do centro e largura da galeria com tinta spray branca, conectar a mangueira d'água a própria rede, iniciar a furação da galeria com furos pré-determinados pela engenharia denominado plano de furação.)	Trabalho com ruídos	Cansaço, irritação, dores de cabeça, diminuição da audição, problemas do aparelho digestivo, taquicardia, perigo de infarto.	4	4	16	SUBSTANCIAL	NR - 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 1 (Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente); NR 17 - Ergonomia	SIM	Protetor auditivo de espuma	
30		Queda de material	dor de cabeça, náuseas, sonolência, convulsões, coma e morte.	2	4	8	MODERADO	NR - 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração - item 22.11.6 - Máquinas, Equipamentos, Ferramentas e Instalações; item 22.15.5 Aberturas Subterrâneas.	SIM	Capacete	

31		Exposição a umidade	Doença do aparelho respiratório, quedas, doenças da pele, doenças circulatórias.	1	1	1	BAIXO	NR - 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 10 (Umidade); NR 17 - Ergonomia	SIM	Bota de borracha curta	
32		Exposição a poeiras	Silicose, asbestose	1	4	4	MODERADO	NR - 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 12 (Limites de tolerância para poeiras minerais); NR - 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração - item 22.17 - proteção contra poeira mineral; item 22.29 - Prevenção de Explosão de Poeiras Inflamáveis em Minas Subterrâneas de Carvão.	SIM	Máscara respiradora semi-face / filtro protetores	
33		Exposição a fumos	Intoxicação específica de acordo com o metal, febre dos fumos metálicos, doença pulmonar obstrutiva.	1	4	4	MODERADO		SIM	Máscara respiradora semi-face / filtro protetores	

34		Exposição a gases	dor de cabeça, náuseas, sonolência, convulsões, coma e morte.	1	4	4	MODERADO	NR 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 11 (Agentes químicos cuja insalubridade é caracterizada por limite de tolerância e inspeção no local de trabalho); NR 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração.	SIM		Exaustores
35		Exposição ao Carvão	Antracose: também conhecida como “doença do pulmão preto” ou “doença dos mineiros”. É causada pela inalação de partículas de carvão mineral. Também provoca uma redução na capacidade respiratória	4	1	4	MODERADO	NR - 15 - Atividade e operações insalubres - ANEXO nº 13 carvão	SIM	Máscara respiradora semi-face / filtro protetores	Exaustores
36		Exposição a silicatos	Silicose: é causada pelas partículas da sílica, muito comum em indústrias, minerações, pedreiras e metalúrgicas, provocando uma redução na capacidade respiratória.	4	1	4	MODERADO	NR - 15 - Atividade e operações insalubres - ANEXO nº 13 silicatos	SIM	Máscara respiradora semi-face / filtro protetores	Exaustores

37	Exposição ao Calor	Taquicardia, aumento da pulsação, cansaço, irritação, intermação, prostação térmica, choque térmico, fadiga térmica, perturbação das funções digestiva, hipertensões e etc.	2	1	2	BAIXO	NR- 15 - Atividade e operações insalubres - Anexo nº 3 (Limites de tolerância para exposição ao calor)	SIM		Exaustores
38	Trabalho repetitivo	lesões (lombalgia, dores na coluna, DORT, fadiga, alterações do sono, ansiedade) acidentes	1	2	2	BAIXO	NR - 17 - Ergonomia	SIM	Ginástica laboral	Rodízio de funções
39	Iluminação inadequada	acidentes, perda visual	1	4	4	MODERADO	NR - 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração - item 22.27 Iluminação; NR 17 - Ergonomia	SIM	Cinto de lona para lanternas	
40	Arranjos físicos inadequados, equipamentos ergonomicamente inadequado	problemas ergonômicos	2	2	4	MODERADO	NR - 17 - Ergonomia	SIM	Ginástica laboral	

41		probabilidade de incêndio e explosão	acidentes leves até fatal	1	4	4	MODERADO	NR - 23 - Proteção contra incêndios; NR - 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração - item 22.28 proteção contra incêndios e explosões acidentais; NR - 19 - Explosivos; NR - 16 - atividades e operações perigosas - Anexo nº 1 (atividades e operações perigosas com explosivos).	SIM		Extintor de incêndio
42	<p>DETONAÇÃO DAS FRENTES DE SERVIÇO E REALCES (a atividade ocorre EM FRENTES DE TRABALHO NO SUBSOLO DE MINA, tais como transportar explosivos e acessórios até a galeria a ser detonada, introduzir os cartuchos de explosivos escorvados dentro dos furos previamente prontos conforme o plano de fogo determinado pela engenharia, adensar os mesmos dentro dos furos e executar o esquema de segurança do local antes da detonação. Acender o estopim e afastar-se do local até o final da detonação.)</p>	Trabalho com ruídos	Cansaço, irritação, dores de cabeça, diminuição da audição, problemas do aparelho digestivo, taquicardia, perigo de infarto.	4	4	16	SUBSTANCIAL	NR - 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 1 (Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente); NR 17 - Ergonomia	SIM	Protetor auditivo de espuma	
43		Queda de material	dor de cabeça, náuseas, sonolência, convulsões, coma e morte.	2	4	8	MODERADO	NR - 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração - item 22.11.6 - Máquinas, Equipamentos, Ferramentas e Instalações; item 22.15.5 Aberturas Subterrâneas.	SIM	Capacete	

44		Exposição a umidade	Doença do aparelho respiratório, quedas, doenças da pele, doenças circulatórias.	1	1	1	BAIXO	NR - 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 10 (Umidade); NR 17 - Ergonomia	SIM	Bota de borracha curta	
45		Exposição a poeiras	Silicose, asbestose	1	4	4	MODERADO	NR - 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 12 (Limites de tolerância para poeiras minerais); NR - 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração - item 22.17 - proteção contra poeira mineral; item 22.29 - Prevenção de Explosão de Poeiras Inflamáveis em Minas Subterrâneas de Carvão.	SIM	Máscara respiradora semi-face / filtro protetores	
46		Exposição a fumos	Intoxicação específica de acordo com o metal, febre dos fumos metálicos, doença pulmonar obstrutiva.	1	4	4	MODERADO		SIM	Máscara respiradora semi-face / filtro protetores	

47		Exposição a gases	dor de cabeça, náuseas, sonolência, convulsões, coma e morte.	1	4	4	MODERADO	NR 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 11 (Agentes químicos cuja insalubridade é caracterizada por limite de tolerância e inspeção no local de trabalho); NR 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração.	SIM		Exaustores
48		Exposição a Produtos químicos	ingestão (intoxicação), contato com a pele (irritação, queimaduras)	1	1	1	BAIXO	NR - 15 - Atividades e operações insalubres - Anexo nº 11 (Agentes químicos cuja insalubridade é caracterizada por limite de tolerância e inspeções no local de trabalho);	SIM	Máscara respiradora semi-face / filtro protetores	
49		Exposição ao Carvão	<u>Antracose</u> : também conhecida como “doença do pulmão preto” ou “doença dos mineiros”. É causada pela inalação de partículas de carvão mineral. Também provoca uma redução na capacidade respiratória	4	1	4	MODERADO	NR - 15 - Atividade e operações insalubres - ANEXO nº 13 carvão	SIM	Máscara respiradora semi-face / filtro protetores	Exaustores

50		Exposição a silicatos	Silicose: é causada pelas partículas da sílica, muito comum em indústrias, minerações, pedreiras e metalúrgicas, provocando uma redução na capacidade respiratória.	4	1	4	MODERADO	NR - 15 - Atividade e operações insalubres - ANEXO nº 13 silicatos	SIM	Máscara respiradora semi-face / filtro protetores	Exaustores
51		Exposição ao Calor	Taquicardia, aumento da pulsação, cansaço, irritação, intermação, prostração térmica, choque térmico, fadiga térmica, perturbação das funções digestiva, hipertensões e etc.	1	1	1	BAIXO	NR- 15 - Atividade e operações insalubres - Anexo nº 3 (Limites de tolerância para exposição ao calor)	SIM		Exaustores
52		Esforço físico	problemas ergonômicos	2	2	4	MODERADO	NR - 17 - Ergonomia	SIM	Ginástica laboral	Alavanca
53		Trabalho repetitivo	lesões (lombalgia, dores na coluna, DORT, fadiga, alterações do sono, ansiedade) acidentes	1	2	2	BAIXO	NR - 17 - Ergonomia	SIM	Ginástica laboral	Rodízio de funções
54		Iluminação inadequada	acidentes, perda visual	1	2	2	BAIXO	NR - 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração - item 22.27 Iluminação; NR 17 - Ergonomia	SIM	Cinto de lona para lanternas	

55		Arranjos físicos inadequados, equipamentos ergonomicamente inadequado	problemas ergonômicos	2	2	4	MODERADO	NR - 17 - Ergonomia	SIM	Ginástica laboral	
56		probabilidade de incêndio e explosão	acidentes leves até fatal	1	4	4	MODERADO	NR - 23 - Proteção contra incêndios; NR - 22 - Segurança e saúde ocupacional na mineração - item 22.28 proteção contra incêndios e explosões acidentais; NR - 19 - Explosivos; NR - 16 - atividades e operações perigosas - Anexo nº 1 (atividades e operações perigosas com explosivos).	SIM		Extintor de incêndio